

## Manajemen Energi Terbarukan sebagai Penanggulangan Emisi Karbon Perspektif Al-Qur'an

Teuku Khairid<sup>1\*</sup>, Nur Arfiyah Febriani<sup>2</sup>, Muhammad Hariyadi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Ilmu Al-Qur'an Dan Tafsir Pasca Sarjana Universitas PTIQ Jakarta

\*Corresponding Author e-mail: [teuku1305@gmail.com](mailto:teuku1305@gmail.com)

Received: October 2025; Revised: Nopember 2025; Published: December 2025

### Abstrak

Rendahnya hasil belajar IPA dan keterampilan berpikir kritis siswa SMP masih menjadi tantangan dalam pembelajaran konvensional. Penelitian ini bertujuan merumuskan model manajemen energi terbarukan dalam perspektif Al-Qur'an sebagai solusi penanggulangan emisi karbon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model manajemen mencakup perencanaan (at-takhthīt), pengorganisasian (at-tanzhīm), pelaksanaan (at-tansīq), pengendalian (ar-riqābah), kompetensi (al-kafā'ah), dan akhlak (al-akhlāq). Energi matahari dipandang sebagai alternatif strategis karena selaras dengan fitrah Islam, ramah lingkungan, dan berkelanjutan. Dalam isyarat Al-Qur'an, penulis mengungkap temuan yang menarik dari penelitian ini bahwa matahari tidak hanya disebut secara eksplisit, melainkan tersebar dalam berbagai bentuk kosakata yang sarat makna seperti misbah, dhiyā', dan sirāj, secara umum diartikan sama yakni cahaya atau pelita. Berdasarkan sains dan Al-Qur'an setiap kosakata memiliki makna yang khas yang menggambarkan peran matahari sebagai pemberi cahaya yaitu misbah adalah pelita besar yang berada dalam reaksi fusi matahari atau reaksi fusi matahari itu sendiri, dhiyā' adalah sinar-sinar yang ada dalam gelombang elektromagnetik matahari, dan sirāj adalah foton yang membawa gelombang elektromagnetik matahari. Pemilihan energi yang bersumber dari energi matahari dilakukan dengan menggunakan metode SWOT (strengths, weaknesses, opportunities, threats), ini merupakan pendekatan yang efektif untuk mengevaluasi potensi dan tantangan terkait penggunaannya. Dengan analisis SWOT menunjukkan bahwa energi matahari memiliki banyak kelebihan yang dapat dimanfaatkan, terutama sumbernya yang melimpah dan dalam jangka panjang dengan biaya operasional terjangkau serta dampak lingkungan yang minimal terhadap perubahan iklim dan pemanasan global (global warming). Hasil ini menunjukkan bahwa model inkuiri terbimbing layak dijadikan strategi pembelajaran IPA untuk meningkatkan aspek kognitif dan berpikir kritis siswa.

**Kata kunci:** Manajemen energi terbarukan, Perspektif Al-Qur'an, Emisi karbon, Energi matahari, Keberlanjutan, Ramah lingkungan

## *Renewable Energy Management as a Means of Carbon Emission Mitigation from the Perspective of the Qur'an*

### Abstract

*The low achievement in science learning outcomes and critical thinking skills of junior high school students remains a major challenge in conventional learning approaches. This study formulates a renewable energy management model from a Qur'anic perspective as a solution to carbon emission mitigation. The proposed model integrates six managerial dimensions: planning (at-takhthīt), organizing (at-tanzhīm), implementation (at-tansīq), controlling (ar-riqābah), competence (al-kafā'ah), and ethics (al-akhlāq). Solar energy is identified as a strategic alternative, as it aligns with Islamic fitrah, promotes environmental sustainability, and ensures long-term viability. Qur'anic references to the sun expressed through the terms misbah, dhiyā', and sirāj, offer unique insights into its scientific functions: misbah symbolizes solar fusion, dhiyā' reflects electromagnetic radiation, and sirāj denotes photons as light carriers. Employing a SWOT (strengths, weaknesses, opportunities, threats) analysis, the study confirms that solar energy provides substantial advantages, notably its abundant availability, cost-effectiveness, and minimal environmental impact on climate change and global warming. These results indicate that the guided inquiry model is appropriate to be implemented as a science learning strategy to enhance students' cognitive achievement and critical thinking skills.*

**Keywords:** Renewable energy management, Qur'anic perspective, Carbon emissions, Solar energy, Sustainability, Environmental sustainability

**How to Cite:** Khairid, T., Febriani, N. A., & Hariyadi, M. (2025). Manajemen Energi Terbarukan sebagai Penanggulangan Emisi Karbon Perspektif Al-Qur'an. *Journal of Authentic Research*, 4(2), 2385-2418. <https://doi.org/10.36312/gazx9c67>



<https://doi.org/10.36312/gazx9c67>

Copyright© 2025, Khairid.  
This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



## PENDAHULUAN

Manajemen energi terbarukan merupakan suatu pendekatan yang memanfaatkan sumber energi yang bersifat terbarukan, rendahnya emisi karbon, ramah lingkungan dan berkelanjutan, seperti pemanfaatan dan pengembangan sel surya dari energi matahari (Deng & Zhou, 2021). Upaya ini penting untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil yang menjadi penyumbang utama emisi karbon dan perubahan iklim global. Data menunjukkan emisi CO<sub>2</sub> dunia terus meningkat, termasuk pada tahun 2022 yang mencapai rekor 36,8 Gt, dipicu oleh pemulihan pascapandemi, krisis energi, dan penggunaan bahan bakar fosil. Perubahan iklim terutama disebabkan oleh aktivitas manusia melalui peningkatan gas rumah kaca, yang memicu pemanasan global, kenaikan permukaan laut, cuaca ekstrem, kerusakan ekosistem, hingga risiko kesehatan. Negara dengan ekonomi besar seperti Tiongkok, Amerika Serikat, Uni Eropa, India, dan Rusia menjadi kontributor utama, sementara Indonesia juga tercatat sebagai penyumbang signifikan. Laporan IPCC menegaskan bahwa jika emisi tidak ditekan, suhu global dapat naik lebih dari 4°C dibanding era pra-industri, dengan dampak parah bagi lingkungan dan manusia, di mana dapat meningkatkan risiko dalam masalah kesehatan terutama pada populasi yang rentan. Selain faktor teknis, perusakan alam akibat deforestasi, jejak karbon tinggi, serta gaya hidup konsumtif memperburuk kondisi iklim.

Dalam konteks ini, Al-Qur'an memberikan landasan etis melalui konsep keseimbangan alam, tanggung jawab manusia sebagai khalifah, serta larangan merusak lingkungan. Prinsip-prinsip tersebut relevan untuk membangun model manajemen energi terbarukan berbasis nilai Islam, khususnya dalam pengelolaan sumber daya berkelanjutan, pengendalian emisi, dan pencegahan kerusakan lingkungan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model manajemen energi terbarukan dalam perspektif Al-Qur'an, dengan menekankan optimalisasi sumber energi bersih, sebagai solusi strategis untuk mengurangi emisi karbon dan menanggulangi perubahan iklim. Model manajemen ini mengacu pada George R. Terry dalam buku "*Principles of Management*" yaitu mencakup fungsi: *Planning, Organizing, Actuating, dan Controlling* (Mesiono & Aziz, 2020).

Penelitian sebelumnya masih terbatas pada hasil belajar IPA secara umum tanpa mengintegrasikan pengukuran keterampilan berpikir kritis secara simultan. Oleh karena itu, penelitian ini mengkaji pengaruh model inkuiiri terbimbing terhadap dua indikator kognitif sekaligus. Penelitian ini berkontribusi pada pemahaman hubungan simultan antara penerapan inkuiiri terbimbing dan peningkatan hasil belajar serta berpikir kritis siswa SMP.

## METODE

Dalam penelitian ini, menggunakan metode penelitian kualitatif yang melibatkan studi mendalam terhadap suatu ketentuan atau peraturan yang mengatur sebuah kelompok atau organisasi. Adapun metode penelitiannya adalah dengan menganalisis secara *Maudhu'i* dari firman Allah *subhānahāhu wata'âlā*, kumpulan hadis Nabi Muhammad *shallallâhu 'alaihi wasallam*, pendapat para sahabat, tabiin dan para ulama, dan juga secara *Library Research* (studi kepustakaan) yaitu mengumpulkan data dan informasi tentang konsep-konsep manajemen energi dalam Al-Qur'an, pengelolaan energi yang berkelanjutan, penanggulangan emisi karbon dan perubahan iklim.

Instrumen hasil belajar yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes. Instrumen tersebut telah divalidasi oleh dua orang ahli (expert judgment) dan diuji validitas isinya menggunakan Content Validity Ratio (CVR), serta diuji reliabilitasnya menggunakan koefisien alpha Cronbach untuk memastikan konsistensi internal instrumen.

Prosedur pelaksanaan penelitian diawali dengan tahap perencanaan, yaitu penyusunan perangkat pembelajaran, penentuan indikator pencapaian kompetensi, serta pengembangan dan validasi instrumen penelitian. Tahap berikutnya adalah pelaksanaan pembelajaran sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan, di mana peserta didik mengikuti kegiatan pembelajaran secara bertahap sesuai perlakuan yang diberikan. Selama proses pembelajaran berlangsung, dilakukan pengamatan terhadap keterlibatan dan aktivitas peserta didik. Setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai, dilakukan tahap evaluasi melalui pemberian tes hasil belajar untuk mengukur pencapaian kognitif dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Tahap akhir adalah analisis data, yaitu mengolah dan menafsirkan hasil pengukuran untuk memperoleh kesimpulan penelitian.

Pelaksanaan penelitian dilakukan selama empat minggu dengan total delapan kali pertemuan, masing-masing pertemuan berdurasi  $2 \times 40$  menit jam pelajaran. Rentang waktu ini dipilih agar peserta didik memiliki kesempatan yang memadai untuk mengikuti seluruh tahapan pembelajaran dan pengukuran hasil belajar secara optimal.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Definisi Manajemen Energi Terbarukan**

Definisi manajemen adalah suatu seni untuk mencapai tujuan melalui tangan orang lain. Atau suatu proses perencanaan, pengorganisasian, kepemimpinan, dan pengendalian organisasi, termasuk pengendalian sumber daya untuk mencapai tujuan organisasi. "Energi alternatif" dan "energi terbarukan" sama-sama mengacu pada sumber energi terbarukan yang tidak berpolusi sebagai pengganti bahan bakar fosil konvensional, seperti batu bara, minyak, dan gas alam. Karena sumber energinya tidak terbatas seperti energi alternatif dianggap "terbarukan". Bahan bakar fosil membutuhkan ratusan juta tahun untuk menghasilkannya kembali. Energi terbarukan didefinisikan sebagai sumber energi yang berasal dari alam yang dapat dibuat kembali secara bebas dan dapat diperbarui secara terus-menerus dan tak terbatas. Dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih, energi terbarukan dapat diciptakan sebagai sumber energi alternatif. Penggunaan sumber energi yang semakin meningkat mendorong manusia untuk menemukan alternatif untuk sumber energi saat ini. Adapun jenis-jenis energi terbarukan yaitu antara lain tenaga matahari (surya), energi angin, energi pasang surut, energi ombak, energi panas laut. Jadi manajemen energi terbarukan adalah proses perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan atau penggerakan, pengendalian atau pemantauan penggunaan serta produksi energi yang berasal dari sumber daya terbarukan dengan tujuan untuk mengoptimalkan efisiensi, keberlanjutan dan mengurangi dampak lingkungan.

### **Definisi Emisi Karbon**

Emisi adalah suatu proses perpindahan zat atau benda. Biasanya kata emisi digunakan sebagai emisi panas, emisi cahaya, ataupun emisi karbon. Berdasarkan

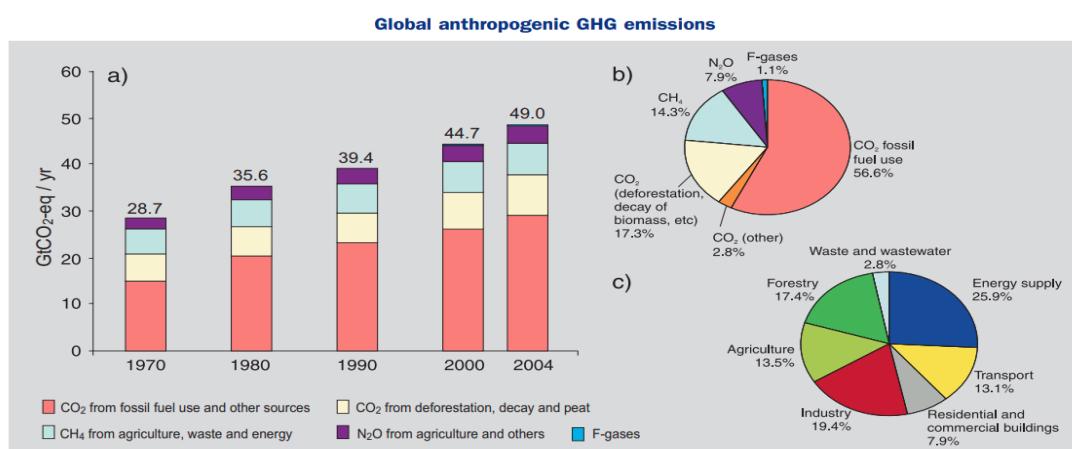
penjelasan di atas, bahwa pengertian emisi karbon atau *carbon emission* adalah gas yang dikeluarkan dari hasil pembakaran yang mengandung karbon seperti CO<sub>2</sub>. Fenomena ini adalah merupakan proses pelepasan senyawa-senyawa karbon atau disebut gas rumah kaca ke lapisan atmosfer bumi (Chen, 2017). Gas rumah kaca dibedakan menjadi dua jenis: gas rumah kaca industri dan gas rumah kaca alami. Gas rumah kaca alami membantu makhluk hidup karena dapat menjaga suhu bumi tetap hangat 6°C. Di sisi lain, gas rumah kaca industri berasal dari aktivitas industri yang dilakukan oleh manusia (Martinez, 2005).

### Dampak Emisi Karbon Terhadap Perubahan Iklim

Emisi karbon umumnya berasal dari pembakaran bahan bakar fosil seperti gas alam, batu bara, minyak, dan bahan bakar fosil lainnya. Pembakaran ini menyebabkan peningkatan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer, yang menyebabkan pemanasan global, yang dapat menyebabkan perubahan iklim seperti peningkatan suhu rata-rata global, perubahan pola hujan, kenaikan permukaan air laut, dan perubahan iklim, kondisi ini berdampak serius pada lingkungan baik kehidupan hewan maupun tumbuhan, serta manusia dalam bentuk bencana alam yang lebih ekstrem. Laporan *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) menunjukkan bahwa suhu permukaan global saat ini telah mencapai 1,1°C di atas tahun 1850-1900 (pra-industri) pada tahun 2011-2020. Selanjutnya, perubahan iklim global pada akhirnya menyebabkan banyak cuaca ekstrem yang terjadi di berbagai tempat, seperti kemarau yang lama, kekeringan, hujan lebat, hingga siklon tropis (Lee, 2023).

### Perusakan Alam

Kerugian lingkungan telah menjadi salah satu masalah penting di abad ini. Menurut penelitian yang dilakukan oleh *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) pada tahun 2007 (Bernstein, 2008), bahwa gaya hidup modern yang menerapkan pola interaksi yang tidak sesuai dengan alam adalah salah satu penyebab utama kerusakan lingkungan. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggundulan hutan adalah 17,4%, limbah sampah adalah 2,8%, penggunaan energi adalah 25%, pertanian adalah 13,5%, industri adalah 19,4%, bangunan rumah dan komersial 7,9%, transportasi 13,1%, semua ini terkait dengan ulah manusia di muka bumi.

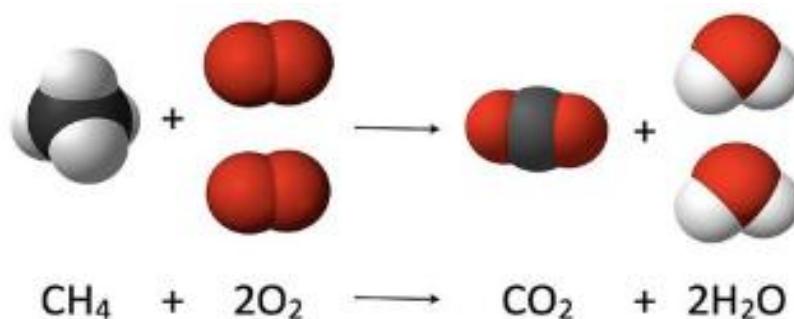


**Gambar 1.** Pemanasan global antropogenik (Pemanasan global oleh manusia)

## Pembentukan Emisi Karbon

Pembentukan emisi karbon terjadi saat karbon dioksida dibebaskan ke atmosfer. Kejadian ini umumnya terkait dengan proses pembakaran dan aktivitas manusia yang melepaskan karbon yang terikat dalam senyawa organik menjadi bentuk karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) (Labiba & Pradoto, 2018). Sumber utama pembentukan emisi karbon antara lain adalah dari proses pembakaran bahan bakar fosil seperti minyak bumi, batu bara, dan gas alam menghasilkan produk samping yaitu karbon dioksida yang merupakan sumber utama emisi karbon di sektor energi.

Bahan bakar gas alam (*natural gas*), ditemukan di bebatuan berporos dalam kondisi terkompresi secara sendirian atau bersama-sama dengan minyak mentah dalam kondisi terlarut, terdiri dari campuran hidrokarbon dengan gas metana ( $\text{CH}_4$ ) sebagai unsur utama dan etana ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ), propana ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ), butana ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) dalam jumlah lebih kecil. Kandungan sulfur dan senyawa nitrogen organik bisa diabaikan. Untuk memudahkan transportasi gas alam dicairkan sampai temperatur  $-165^\circ\text{C}$  sehingga sering disebut sebagai LNG (*liquefied natural gas*). Sebagai contoh, untuk pembakaran gas alam, penggunaan udara disebut udara teoritis yang mengacu pada jumlah udara yang diperlukan dalam pembakaran sempurna. Namun, kenyataannya jumlah udara yang digunakan lebih dari dua kali lipat dari jumlah teoretis. Karena pembakaran metana menghasilkan karbodioksida dan air, itu adalah merupakan reaksi pembakaran sempurna (Naryanto, 2021).



**Gambar 2.** Reaksi Keseimbangan Kimia Pembakaran Metana.

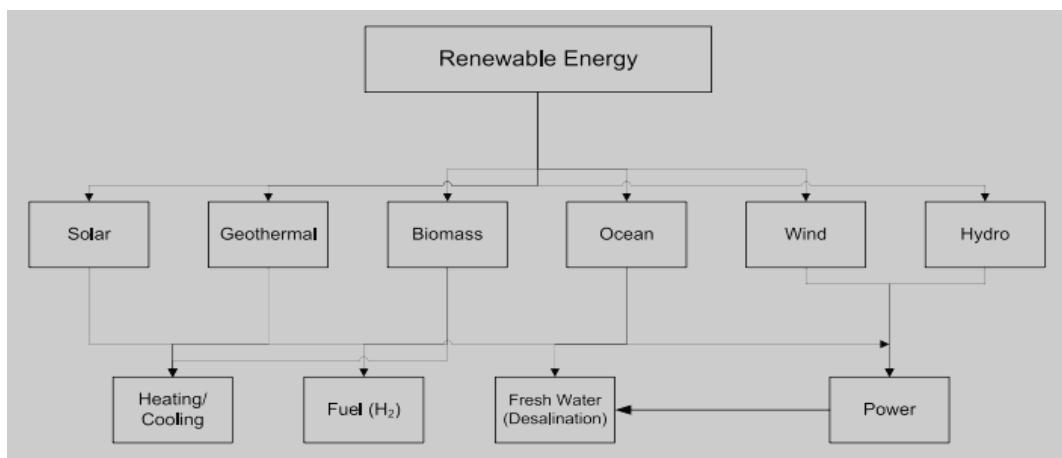
Perhitungan pembakaran gas alam metana yaitu metana ( $\text{CH}_4$ ) bereaksi dengan oksigen ( $\text{O}_2$ ) menghasilkan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan air ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Dengan 1.000 Gram metana dibakar menghasilkan emisi karbon  $\text{CO}_2$  sebesar 2.750 Gram, dibutuhkan oksigen sebesar 4.000 Gram dan menghasilkan air sebesar 2.250 Gram.

## Pemilihan Energi Bersih

Pilihan energi bersih adalah proses penting untuk memilih sumber energi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Pilihan ini melibatkan hal-hal seperti ketersediaan dan keberlanjutan, biaya investasi, teknologi yang tersedia, keandalan dan ketahanan, dampak lingkungan, dukungan masyarakat, dan kebijakan. Pemilihan energi bersih dapat berasal dari sumber energi terbarukan yang memiliki peran kunci dalam mitigasi perubahan iklim. Pemanfaatan sumber energi terbarukan secara benar dan efisien dapat berpotensi mengarah pada pembangunan ekonomi, sosial dengan pasokan dan akses yang aman, berkelanjutan serta pengurangan pada

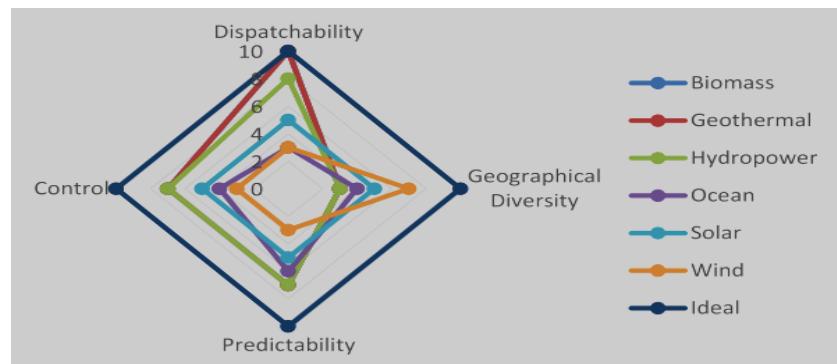
dampak negatif dari sektor energi terhadap lingkungan. Pilihan energi matahari termasuk pilihan terbaik karena energi matahari adalah energi yang menghasilkan sangat sedikit atau bahkan tidak ada emisi gas rumah kaca selama operasinya. *International Energy Agency* (IEA), menyebut energi terbarukan sebagai energi yang dihasilkan dari proses alami dengan sumber daya yang terus diperbarui.

Sumber energi ini dapat berasal dari matahari (seperti surya, hidro, angin, gelombang, dan biomassa) atau bisa juga berasal dari sumber energi non-matahari (seperti panas bumi, pasang surut, dan lautan). Dalam laporan IEA ini juga disebut bahwa perkiraan konsumsi energi terbarukan di sektor listrik, pemanas, dan transportasi meningkat mendekati 60% selama 2024-2030. Peningkatan ini mendongkrak porsi energi terbarukan dalam konsumsi energi final hingga hampir 20% pada 2030, naik dari 13% pada 2023. sementara pembangkitan listrik dari sumber energi terbarukan menyumbang lebih dari tiga perempat dari keseluruhan peningkatan, karena dukungan kebijakan yang berkelanjutan di lebih dari 130 negara, penurunan biaya, dan meluasnya penggunaan listrik untuk transportasi jalan dan pompa panas (Agency, 2024). Dalam *international journal of energy research* menunjukkan jenis energi terbarukan dan jenis keluarannya, seperti dalam gambar dibawah ini (Dincer & Acar, 2015).



**Gambar 3.** Jenis Energi Terbarukan dan Jenis Keluarannya.

Indonesia menargetkan penggunaan energi terbarukan yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 79 tahun 2000, dengan persetujuan DPR RI. Kebijakan Energi Nasional (KEN) harus menjadi pedoman untuk pengelolaan energi nasional yang berkeadilan, berkelanjutan, dan berwawasan lingkungan. KEN menargetkan pemanfaatan EBT mencapai setidaknya 23% dari bauran energi primer nasional pada tahun 2025 dan 31% pada tahun 2050. Menurut data Dewan Energi Nasional pencapaian Nasional pada akhir 2022, bauran energi terbarukan hanya mencapai 12,3% dari bauran energi nasional. Salah satu metode pendekatan pemilihan jenis energi seperti di bawah ini.



**Gambar 4.** Perbandingan Karakteristik Integrasi untuk Pemilihan Sistem Energi Terbarukan

Dalam skenario ideal, sistem diasumsikan dapat dikirim sepenuhnya, memiliki kemungkinan keragaman geografis yang tinggi, akurasi prediksi yang tinggi, dan kemungkinan kontrol penuh. Semua ini memiliki peringkat 10 jika dilakukan dengan benar. Bagian tengah gambar menunjukkan kinerja paling buruk. Ini diberi peringkat nol untuk kemampuan pengiriman terendah, potensi keragaman geografis, prediktabilitas, dan kemungkinan pengendalian. Keterkiran, keragaman geografis, prediktabilitas, dan peringkat pengendalian sumber energi terbarukan dirangkum dalam Tabel berikut (Dincer & Acar, 2015).

**Tabel 1.** Ringkasan tentang Kemampuan Pengiriman, Keragaman Geografis, Prediktabilitas dan Peringkat Kontrol Sumber Energi Terbarukan.

Source of energy	Dispatchability	Geographical diversity	Predictability	Control	Average
Biomass	10	3	7	7	6.75
Geothermal	10	3	7	7	6.75
Hydropower	8	3	7	7	6.25
Ocean	3	4	6	4	4.25
Solar	5	5	5	5	5
Wind	3	7	3	3	4
Ideal	10	10	10	10	10

Untuk pemilihan energi bersih dengan menggunakan metode di atas yaitu membandingkan kemampuan pengiriman, potensi keragaman geografis, prediktabilitas, dan kontrol daya aktif sistem energi terbarukan, belum bisa menentukan pilihan jenis energi bersih yang terbaik, karena belum melihat potensi sumber energi terbanyak secara keseluruhan di alam semesta. Dalam hal ini sumber energi terbarukan yang melimpah di muka bumi ini adalah energi matahari, khususnya Indonesia termasuk negara tropis.

Energi matahari atau energi surya secara ilmiah menunjukkan bahwa hidrogen adalah bahan bakar utama reaksi nuklir matahari, yang merupakan bola pijar besar. Matahari adalah induk tata surya, dengan massa 2 miliar-miliar-miliar ton, atau 333.000 massa bumi. Selain itu, memiliki diameter 1,39 juta km, setara dengan 109 kali diameter bumi. Dengan massanya yang sangat besar, delapan planet, Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus, ditahan oleh gravitasi yang 28 kali lebih besar daripada gravitasi Bumi. Selain itu, banyak

asteroid, komet, batuan, dan debu antarplanet terus mengitari matahari (heliosentrik). Temperatur di pusat matahari sangat tinggi yaitu sekitar 10 juta derajat. Dengan tingginya temperatur inilah, maka terjadi reaksi fusi nuklir, reaksi fusi merupakan penggabungan dari empat inti atom hidrogen menjadi sebuah inti atom helium, di mana dari hasil reaksi fusi matahari tersebut terjadi pelepasan energi yang dahsyat. Sementara temperatur di permukaan matahari sekitar  $5.800^{\circ}\text{K}$ , dan memiliki luminositas atau daya matahari sebesar 390 triliun-triliun watt (energi berlimpah). Bila populasi bumi 8 miliar orang dan kebutuhan daya 1.000 watt per orang, daya yang diperlukan manusia di bumi adalah 8.000.000.000.000 watt. Total daya yang dibutuhkan manusia di bumi lebih kecil dari sepersepuluh triliun energi radiasi yang dipancarkan. Energi radiasi yang dipancarkan matahari sebesar  $3,9 \times 100.000.000.000.000.000.000$  joule per detik. Lalu berapa banyak energi radiasi yang dipancarkan setiap tahun jika umur matahari diperkirakan 4,5 miliar tahun? (Ulama & Sains, 2017).

### **Metode SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*).**

Pemilihan energi bersih, yang bersumber dari energi matahari, dapat menggunakan metode SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*), metode ini merupakan pendekatan yang efektif untuk mengevaluasi potensi dan tantangan yang terkait dengan cara pemilihan energi bersih terbaik serta penggunaannya. Empat bagian analisis SWOT mengidentifikasi pertimbangan internal atau eksternal. Berikut adalah analisis SWOT untuk pemilihan energi matahari (Zainuri & Setiadi, 2023):

#### ***Strengths (Kekuatan)***

- 1) Sumber energi berlimpah, matahari adalah sumber energi yang tak terbatas dan tidak akan habis selama manusia hidup dalam bermilyar tahun.
- 2) Ramah lingkungan, energi matahari menghasilkan sangat sedikit atau bahkan tidak ada emisi gas rumah kaca selama operasinya, dan dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, mampu mengurangi efek gas rumah kaca yang dapat mencegah perubahan iklim ekstrim (Ali & Windarta, 2020).
- 3) Penghematan biaya jangka panjang, setelah mengeluarkan biaya awal untuk instalasi, dan jika menggunakan listrik dengan energi matahari dapat menguranginya.
- 4) Skalabilitas, panel surya dapat dipasang di berbagai tipe atau skala, mulai dari rumah tangga yang berskala kecil hingga pembangkit listrik berskala besar.
- 5) Pemeliharaan rendah, hanya membutuhkan perawatan minimal.

#### ***Weaknesses (Kelemahan)***

- 1) Biaya awal tinggi, biaya investasi awal untuk membeli dan memasang panel surya relatif tinggi, walaupun ada penurunan harga seiring perkembangan teknologi.
- 2) Ketergantungan pada cuaca, tingkat efisiensi panel surya tergantung pada intensitas cahaya matahari, kurang efektif pada cuaca mendung atau di wilayah dengan sedikit sinar matahari (Gunadi, 2024).
- 3) Ruang yang dibutuhkan, panel surya memerlukan area yang cukup luas, untuk menghasilkan energi yang signifikan
- 4) Efisiensi konversi energi, efisiensi konversi energi panel surya saat ini masih relatif rendah bila dibandingkan dengan beberapa sumber energi lain, namun seiring perkembangan teknologi efisiensinya akan meningkat terus menerus.

### ***Opportunities (Peluang)***

- 1) Inovasi teknologi: Perkembangan kemajuan teknologi panel surya dan penyimpanan energi matahari terus meningkat, yang menyebabkan meningkatkan efisiensi dan penurunan biaya.
- 2) Dukungan pemerintah: Banyak Negara yang memberikan insentif, subsidi, dan kebijakan terkait penggunaan energi terbarukan.
- 3) Kesadaran lingkungan: Terjadi peningkatan kesadaran secara global tentang perubahan iklim dalam mendorong lebih banyak orang dan organisasi untuk beralih ke energi bersih.
- 4) Pasar yang berkembang: Permintaan secara global untuk energi bersih terus meningkat yang membuka peluang bisnis dan investasi baru.

### ***Threats (Ancaman)***

- 1) Fluktuasi kebijakan: Bila terjadi perubahan kebijakan pemerintah atau dukungan dapat mempengaruhi investasi dan pengembangan energi matahari.
- 2) Persaingan dengan energi lain: Sumber energi terbarukan lainnya, dapat menjadi pesaing dalam hal investasi dan adopsi teknologi, seperti angin atau biomassa.
- 3) Masalah lingkungan dan sosial: Produksi dan pembuangan panel surya, bila tidak dikelola dengan baik dapat menjadi masalah lingkungan dan sosial.
- 4) Ketergantungan pada material tertentu: Produksi panel surya memerlukan material tertentu yang bisa mengalami kelangkaan atau kenaikan harga.

### **Matahari sebagai pilihan terbaik energi bersih berdasarkan metode SWOT**

Berdasarkan analisis SWOT menunjukkan bahwa energi matahari memiliki banyak kelebihan yang dapat dimanfaatkan, terutama sumbernya yang melimpah dan dalam jangka panjang dengan biaya operasional yang rendah serta dampak lingkungan yang minimal atau tidak ada emisi gas rumah kaca selama operasi. Inti matahari merupakan bagian yang berperan untuk menyimpan sumber utama energi matahari. Pada inti matahari memiliki tiga bagian penting yaitu elektron, proton dan neutron (Wijayanti, 2021). Namun, ada beberapa masalah terkait biaya awal, efisiensi, dan dukungan kebijakan yang perlu ditangani dengan baik untuk memaksimalkan potensi energi matahari sebagai sumber energi bersih.

Inovasi teknologi dan dukungan kebijakan yang berkelanjutan akan sangat penting untuk mendorong adopsi energi matahari sebagai sumber energi bersih. Dengan demikian pemilihan energi bersih terhadap energi matahari merupakan pilihan yang terbaik untuk dikembangkan teknologinya di masa yang akan datang, sehingga dapat memenuhi kebutuhan energi bagi insan manusia di muka bumi, dan sekaligus dapat menjaga kelestarian alam tanpa emisi gas rumah kaca. Pemahaman yang mendalam terhadap proses-proses ini membuka peluang bagi pengembangan teknologi yang lebih efisien dan ramah lingkungan, sehingga memperkuat posisi energi matahari dalam strategi energi masa depan. Dengan melihat peluang jangka panjang, pengembangan teknologi energi matahari sangat potensial untuk menjadi pilar utama dalam sistem energi nasional maupun global. Dengan demikian, menjadikan energi matahari sebagai pilihan utama dalam pengembangan energi bersih bukan hanya pilihan rasional, melainkan juga keharusan etis dalam menjaga keberlanjutan bumi dan generasi mendatang.

## Model Manajemen Energi Terbarukan Perspektif Al-Qur'an

Al-Qur'an tidak menyebut kata "manajemen" secara langsung atau secara lafazh, tetapi mengandung banyak isyarat dan prinsip manajerial yang menekankan maknanya. Konsep dan prinsip manajemen tersirat kuat dalam banyak ayat seperti *tadbîr*, *syûrâ*, *qiyâdah*, dan *riqâbah*. Manajemen dalam pandangan Al-Qur'an bukan hanya teknis, tapi juga spiritual dan moral agar pengelolaannya dapat membawa keberkahan. Makna manajemen dalam bahasa Arab dikenal dengan *Idârah* (Husna, 2019). Sebagian pengamat menganggapnya sebagai alat untuk mencapai tujuan umum. Oleh karena itu *Idârah* (manajemen) adalah tindakan khusus yang berkaitan dengan kepemimpinan, pengarahan, pengembangan personal, perencanaan, dan pengawasan.

Semua tindakan ini berkaitan dengan elemen penting. Tujuannya adalah untuk mencapai hasil yang diinginkan secara efektif dan efisien (S. Hidayat, 2020). Manajemen energi terbarukan perspektif Al-Qur'an melibatkan prinsip-prinsip moral dan etika yang berkaitan dengan pengelolaan sumber daya alam yang bijak dan berkelanjutan. Model manajemen ini dapat diterapkan dalam tahapan mulai dari perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian, setiap tahapan ini dapat dikaitkan dengan ajaran Islam yang menekankan pada kemampuan dan akhlak dalam tanggung jawab manusia sebagai *khâlfah* di bumi. Oleh karena itu, umat Islam didorong untuk berperan aktif dalam pengembangan energi terbarukan sebagai wujud tanggung jawab spiritual dan sosial terhadap lingkungan dan generasi mendatang.

### 1. *At-Takhthîth* (الخطيط) atau Perencanaan

*At-Takhthîth* dalam konteks perencanaan menurut Al-Qur'an merujuk pada konsep peringatan atau perencanaan yang cermat dan hati-hati. Secara *harfiah*, *takhthîth* berarti merencanakan atau memperingatkan seseorang untuk berhati-hati dalam melaksanakan sesuatu, terutama dalam konteks agama dan kehidupan. Menurut ulama makna perencanaan secara bahasa, *At-Takhthîth* adalah berasal dari kata (الخط) dalam *kitab lisanul 'arab* karya Mandhur, kata (الخط) mempunyai banyak arti, di antaranya adalah rencana untuk masa depan atau rencana dengan tujuan jauh ke masa akan datang (خطة ناعية اى مقصد بعيد). Dalam *tashrif sighoti* kata (الخط) berbentuk خط - يَخْطُوا - خطراً yang artinya melangkah, dalam hal ini melangkah jauh ke depan (Abaza, 2016). Perencanaan dalam bidang sumber daya manusia, secara profesional menurut *syari'at* memiliki kriteria yang harus dipenuhi ada tiga unsur yaitu: *kafa'ah* (ahli dalam bidangnya), *amanah* (bertanggung jawab dan bersungguh-sungguh), dan *himmatul 'amal* (mempunyai etos kerja yang tinggi). Untuk membuat perencanaan yang baik, sebuah organisasi harus melakukan hal-hal berikut: ramalan (*forecasting*), tujuan (*objective*), kebijakan (*policies*), program (*programmes*), jadwal (*schedules*), prosedur (*procedure and metode*), dan anggaran (*budget*) (S. Hidayat, 2020). Dalam Al-Qur'an menekankan pentingnya merencanakan sesuatu dalam kehidupan untuk hari esok, baik di dunia maupun di akhirat, sesuai firman-Nya dalam surah Al-Hasyr/59:18,

يَأَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا أَتَقُوا اللَّهَ وَلَنْ تَنْتَرُ نَفْسٌ مَا قَدَّمَتْ لِيَوْمٍ وَلَنْ تَقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ حَبِيرٌ بِمَا تَعْمَلُونَ

Wahai orang-orang yang beriman! Bertaqwalah kepada Allah dan hendaklah setiap orang memperhatikan apa yang telah diperbuatnya untuk hari esok (akhirat), dan bertakwalah kepada Allah. Sungguh Allah Maha Teliti terhadap apa yang kamu kerjakan (al-Maraghi, 1974b).

## 2. *At-Tanzhîm* (التنظيم) atau Pengorganisasian

Makna *at-tanzhîm* (التنظيم) dalam pengorganisasian menurut Al-Qur'an merujuk pada pentingnya keteraturan, ketertiban, dan pengelolaan atau pengaturan yang baik dalam setiap aspek kehidupan, baik dalam ibadah, sosial, bisnis, maupun pemerintahan. *At-Tanzhîm* adalah konsep yang mencerminkan bagaimana segala sesuatu dalam Islam diatur dengan rapi dan terstruktur. *At-tanzhîm* berasal dari akar kata *nazhama* (نظم - يُنظّم - نَظَمْ) yang berarti menyusun atau mengatur. Dalam hal ini *nazhama* dapat digunakan pada pengorganisasian ide atau informasi dalam bentuk yang terstruktur. *At-tanzhîm* juga merupakan bentuk masdar dari *fi'il madhi نَظَمْ* dalam bentuk *tashrif sighoti mazid* (Abaza, 2016), yang bermakna teratur atau mengatur dan secara etimologis berarti pengaturan dan berkembang menjadi konsep pengorganisasian dalam manajemen untuk mengatur organisasinya. Pengorganisasian adalah tahapan setelah perencanaan dalam manajemen. Pada prinsipnya, pengorganisasian merupakan pembagian tanggung jawab, tugas, dan wewenang kepada perhimpunan suatu organisasi untuk mencapai tujuan bersama yang efektif dan efisien (Januariani & Mashudi, 2023).

Dalam sebuah organisasi, pendeklasian tugas dan tanggung jawab sangatlah penting. Al-Qur'an menggambarkan prinsip ini dalam kisah Nabi Musa 'alaihissalâm, yang meminta kepada Allah *subhânahû wata'âlâ* untuk melibatkan saudaranya, Harun, dalam tugasnya sebagai Rasul, Allah *subhânahû wata'âlâ* berfirman dalam surah Taha/20:29-30,

وَاجْعَلْ لَيْ وَزِيرًا مِنْ أَهْلِ هَرُونَ أَخْ ٢٩٠

*Dan jadikanlah untukku seorang pembantu dari keluargaku, (yaitu) Harun, saudaraku* (Indonesia, 2014).

Perencanaan-perencanaan yang diprogramkan harus tetap berpegang pada prinsip taqwa dengan akhlak yang mulia. Allah *subhânahû wata'âlâ* berfirman dalam surat Ali 'Imran/3:121,

وَلَدَ عَذَوتَ مِنْ أَهْلَكَ ثُبُورِيُّ الْمُؤْمِنِينَ مَقَاعِدَ لِلْقَتْلِ ۚ وَاللَّهُ سَمِيعُ عَلِيمٌ

*Dan (ingatlah), ketika engkau (Muhammad) berangkat pada pagi hari meninggalkan keluargamu untuk mengatur orang-orang beriman pada pos-pos pertempuran. Allah Maha Mendengar, Maha Mengetahui* (As-Suyuthi, 2011).

Salah satu realisasi pelaksanaan dalam struktur pemerintah Negara Islam, bahwa Nabi Muhammad *shallallâhu 'alaihi wasallam*, telah melantik *mu'awin* atau *wazir* sebagai asisten Baginda dalam hal pengurusan pemerintahnya. Nabi Muhammad *shallallâhu 'alaihi wasallam*, meminta pandangan para *wazir* dan menyerahkan ihwal pemerintahan, baik tentang mahkamah, peperangan maupun urusan umum.

## 3. *At-Tansîq* (التنسيق) atau Penggerak Organisasi

Dalam organisasi, koordinasi memainkan peran penting untuk menggerakkan organisasi agar mencapai tujuan bersama. Dalam perspektif Al-Qur'an, *At-Tansîq* bukan hanya tentang koordinasi teknis, tetapi juga tentang membangun hubungan yang harmonis berdasarkan prinsip-prinsip keadilan, musyawarah, dan kerja sama. Organisasi yang dijalankan berdasarkan nilai-nilai ini akan mampu mencapai tujuannya dengan efektif, sekaligus menjaga kesejahteraan spiritual dan moral para anggotanya. *At-Tansîq* berasal dari akar kata *nafaqa* (نَسْقَ - يَنْسُقُ - نَسْقٌ) yang memiliki arti koordinasi atau penyusunan, di mana dalam menggerakkan organisasi perlu melakukan koordinasi. *At-Tansîq* juga merupakan bentuk masdar dari *fi'il madhi نَسَقَ* dalam bentuk/pola *tashrif sighoti mazid* (Abaza, 2016), yang bermakna

mengatur, dalam hal ini melakukan koordinasi untuk menggerakkan organisasi. Menggerakkan sumber daya adalah merupakan usaha/menyeru untuk memaksimalkan penggunaan sumber daya yang telah disiapkan atau menggerakkan fungsi-fungsi organisasi dalam melakukan aktivitas-aktivitas yang telah direncanakan (Subekti, 2021). Firman Allah *subhânahû wata'âlâ* dalam surat An-Nahl/16:125,

أَدْعُ إِلَى سَبِيلِ رَبِّكَ بِالْحِكْمَةِ وَالْمَوْعِظَةِ الْحَسَنَةِ وَجَدَلُهُمْ بِالْأَنْتَى هِيَ أَحْسَنُ إِنَّ رَبَّكَ هُوَ أَعْلَمُ بِمَنْ ضَلَّ عَنْ سَبِيلِهِ وَهُوَ أَعْلَمُ بِالْمُهْتَدِينَ

*Serulah (manusia) kepada jalan Tuhanmu dengan hikmah (perkataan yang tegas dan benar yang dapat membedakan antara yang hak dan yang batil) dan pengajaran yang baik, dan berdebatlah dengan mereka dengan cara yang baik. Sesungguhnya Tuhanmu, Dialah yang lebih mengetahui siapa yang sesat dari jalan-Nya dan Dialah yang lebih mengetahui siapa yang mendapat petunjuk".*

Al-Ghazali menjelaskan dalam kitab *al-mursyidu al-amin*, makna ayat ini adalah untuk menyeru kepada kelompok yang memiliki kemampuan atau kompetensi bagus dengan cara yang bijaksana, sementara kepada kelompok awam atau masyarakat umum yaitu dengan cara yang *mau'idhoh* (nasehat), dan kepada kelompok *mu'aniddin* dengan cara *jidal* (argumen) sebagai contoh dalam ungkapan berikut (Al-Ghazali, 2004): Dia memanggil kaum elit dengan kebijaksanaan, rakyat jelata dengan khotbah, dan orang-orang yang keras kepala dengan argumentasi. Dalam pandangan Islam, segala sesuatu harus dilakukan secara rapi, benar, tertib, teratur, dan arah pekerjaan yang jelas, ini merupakan amal perbuatan yang dicintai Allah *subhânahû wata'âlâ*, sesuai sabda Nabi Muhammad *shallallâhu 'alaihi wasallam*,

إِنَّ اللَّهَ عَزَّ وَجَلَّ يُحِبُّ إِذَا عَمِلَ أَحَدُكُمْ عَمَلًا أَنْ يَنْتَقِه

*Sesungguhnya Allah sangat mencintai orang yang jika melakukan suatu pekerjaan, dilakukan dengan *itqâن* (tepat, terarah, jelas, tuntas). (HR. Thabrani).*

#### 4. *Ar-Riqâbah* (الرِّقَابَةِ) atau pengendalian

*Ar-Riqâbah* (الرِّقَابَةِ) dalam bahasa Arab, berarti "pengendalian" atau "pengawasan" Meskipun kata ini secara langsung tidak sering muncul dalam Al-Qur'an, konsep pengawasan atau pengendalian ini sangat erat kaitannya dengan nilai-nilai dasar Islam, terutama dalam hal *taqwa* (ketaqwaan), amanah (tanggung jawab), dan hisab (perhitungan). Dalam konteks organisasi, *Ar-Riqâbah* berarti pengawasan atau kontrol. Ini merujuk pada proses pemantauan dan pengendalian aktivitas organisasi untuk memastikan bahwa semua tindakan, kebijakan, dan tujuan berjalan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. *Ar-Riqâbah* berasal dari akar kata *raqaba* (رَقَبَ - يَرْقُبُ - رَقَابَةِ) yang memiliki banyak arti yaitu mengintip, melihat dan menjaga, di mana dalam suatu organisasi perlu melakukan pengawasan (Abaza, 2016). *Ar-Riqâbah* juga merupakan bentuk masdar dari *fi'il madhi* dalam bentuk *tashrif sighoti mazid*, yang bermakna memantau atau mengamati dalam suatu organisasi. Pengawasan bertanggung jawab untuk mengevaluasi dan mengoreksi kerja dalam organisasi. Dalam konteks *syari'ah*, ada tiga pilar pengawasan untuk mewujudkan pelaksanaan organisasi: pertama, ketaqwaan individu, yang berarti bahwa setiap personel dididik dan dilatih untuk menjadi orang yang bertaqwa, kedua, pengawasan anggota, yang berarti bahwa personel selalu mengawasi keberlangsungan organisasi sesuai dengan arahan yang telah ditetapkan, ketiga, penerapan dan supremasi aturan, yang berarti bahwa organisasi ditegakkan melalui penerapan dan supremasi aturan yang sesuai dengan *syari'ah*.

Pada hakikatnya *controlling* atau pengawasan dalam perspektif Islam memiliki karakteristik antara lain: pengawasan yang bersifat material maupun spiritual, pengawasan ini bukan hanya dilakukan oleh manajer dalam organisasi, tetapi akan diawasi langsung oleh Allah *subhânahâ wata'âlâ* sesuai firman-Nya antara lain dalam surah Asy Syura/42:6,

وَالَّذِينَ أَنْهَدُوا مِنْ دُونِهِ أُولَيَاءُ اللهِ حَفِظَ عَلَيْهِمْ وَمَا أَنْتَ عَلَيْهِمْ بُوَكِيلٌ

*Dan orang-orang yang mengambil pelindung-pelindung selain Allah, Allah mengawasi (perbuatan) mereka, adapun engkau (Muhammad) bukanlah orang yang diserahi mengawasi mereka" (Abu Bakar, 2013).*

Nabi Muhammad *shallallâhu 'alaihi wasallam*, menganjurkan perlunya melakukan pengawasan terhadap diri-sendiri terlebih dahulu sebelum melakukan pengawasan terhadap orang lain, sesuai sabdanya,

(حسبوا أنفسكم قبل أن تحاسبوا وزنوا أعمالكم قبل أن توزن (الحديث)

*Periksalah dirimu sebelum memeriksa orang lain. Lihatlah terlebih dahulu atas kerjamu sebelum melihat kerja orang lain. (HR. Tirmidzi, 2383).*

## 5. *Al-Kafâ'ah* (الكافأة) atau Kompetensi

*Al-Kafâ'ah* berasal dari kata (كافأة - يَكْفَأَ - كَفَاءَ) yang artinya kompetensi, atau yang artinya cukup, memadai, memeliha (Abaza, 2016). Cukup dapat diartikan memuaskan, dalam ilmu manajemen maknanya kemampuan memuaskan. Kompetensi adalah kemampuan atau keterampilan seseorang dalam melaksanakan suatu tugas atau pekerjaan secara efektif. Kompetensi mencakup perpaduan antara ilmu (pengetahuan), keterampilan, dan sikap yang digunakan untuk menerapkan ilmu atau *al'ilm* (العلم) dengan tujuan mencapai hasil yang diinginkan. Kompetensi adalah merupakan prinsip utama dalam manajemen Islam yaitu suatu kemampuan atau keahlian yang dimiliki oleh seseorang dalam suatu organisasi atau bagian dari proses kerja, di mana diperlukan untuk mencapai tujuan organisasi (Musyaddad, 2014). *Al'ilm* berasal dari akar kata *'alima* (علم - يَعْلَمُ - عَلْمٌ), yang berarti mengetahui atau mengerti (Abaza, 2016). Dalam hal ini *'alima* dapat digunakan dalam organisasi untuk mengetahui seluruh aktivitas yang ada di dalamnya. *Al'ilm* merupakan bentuk masdar dari *fi'l* madhi علم dalam bentuk *tashrif* *sighoti* dasar. Nabi Muhammad *shallallâhu 'alaihi wasallam* bersabda,

(مَنْ يُؤْدِلَهُ بِهِ خَيْرًا يُؤْفَقُهُ فِي الدِّينِ، وَإِنَّمَا الْعِلْمُ بِالْأَعْلَمِ) (البخاري)

*Apabila Allah menginginkan kebaikan bagi seseorang maka dia diberi pendalaman dalam ilmu agama. Sesungguhnya memperoleh ilmu hanya dengan belajar (HR. Bukhari) (Almath, 1991).*

Seseorang tidak tercapai suatu 'ilm bila tidak ada *aql*, karena Islam adalah agama 'ilm dan *aql*, sesuai hadis Nabi Muhammad *shallallâhu 'alaihi wasallam*,

(الَّذِينَ هُوَ عَقْلٌ وَمَنْ لَا دِينَ لَهُ لَا عَقْلٌ لَهُ)

*Agama merupakan akal pikiran, barang siapa tak memiliki agama, maka tiada akal pikirannya (HR. An-Nasa'i).*

Hadits tersebut menjelaskan betapa pentingnya akal bagi seorang yang beragama. Kompetensi terbentuk dari unsur utama yaitu pengetahuan, keterampilan, dan sikap & nilai yang semuanya diproses melalui cara berpikir. Cara berpikir berperan sebagai penghubung dan pengolah, memastikan pengetahuan dapat diterapkan menjadi keterampilan, keterampilan selaras dengan sikap, dan keseluruhannya diarahkan untuk menghasilkan tindakan atau keputusan yang efektif. Dalam perspektif Al-Qur'an cara berpikir adalah merupakan salah satu pilar

yang membuat seseorang bisa menjadi *Ulû al-albâb*, sesuai firman Allah *subhânahû wata'âlâ* dalam surah Al-Baqarah/2: 269,

يُؤْتَى الْحِكْمَةُ مَن يَشَاءُ وَمَن يُؤْتَ الْحِكْمَةَ فَقَدْ أُوتَى خَيْرًا كَثِيرًا وَمَا يَذَكَّرُ إِلَّا أُولُوا الْأَلْبَابِ

*Dia memberikan hikmah (kemampuan untuk memahami rahasia-rahasia syariat agama) kepada siapa yang Dia kehendaki. Barang siapa diberi hikmah, sesungguhnya dia telah diberi kebaikan yang banyak. Dan tidak ada yang dapat mengambil pelajaran kecuali orang-orang yang mempunyai akal sehat (Abu Bakar, 2013).*

Kompetensi di sini juga dibutuhkan kemampuan visioner, analisis, dan daya kritis, dalam hal ini disebut *ulû al-abshâr* (أُولُو الْأَبْصَارِ) artinya orang yang tajam pandangan batinnya, punya *insight*, visi, dan kesadaran mendalam terhadap realitas, tidak hanya melihat yang tampak, tapi juga makna di baliknya, berpikir strategis, mengambil keputusan bijak, serta membaca tanda-tanda zaman sangat sesuai dengan karakter *ulû al-abshâr*. *Al-abshâr* adalah bentuk jamak dari *bašhara* (بصر) yang artinya melihat, memperhatikan, menyadari. *Ulî al-abshâr* atau *ulû al-abshâr* (أُولُو الْأَبْصَارِ) secara harfiah berarti pemilik atau orang-orang yang memiliki pandangan tajam, mampu melihat kebenaran dengan jelas, baik secara inderawi maupun secara batin. Ini bukan sekadar "mata fisik", tetapi "mata hati" yang menangkap makna di balik fakta. Allah *subhânahû wata'âlâ* berfirman dalam surah Al-hasyr/59:2,

فَاعْتَرُوا يَا أُولَئِكُمْ

*Maka ambillah (kejadian itu) untuk menjadi pelajaran, wahai orang-orang yang mempunyai pandangan.*

Disamping itu kompetensi juga mencakup pengendalian diri dan kebijaksanaan praktis, dalam hal ini bisa disebut *ulû an-nuhâ* (أُولُو النُّهَى) yang artinya orang yang menggunakan akal sehatnya, mampu menahan diri dari keburukan, berpegang pada kebenaran, dan menimbang segala sesuatu dengan hikmah. *An-nuhâ* (النُّهَى) adalah bentuk jamak dari *nuhyah* (نُهْيَةٌ) yang maknanya akal, pikiran karena mencegah dari keburukan, dan ini berasal dari akar kata *naha* (نهي) yang berarti *melarang, mencegah*. *Ulû an-nuhâ* (أُولُو النُّهَى) secara harfiah berarti pemilik *nuhâ* yang maknanya adalah orang-orang yang memiliki akal yang mampu mencegah dari kebodohan, dosa, dan keburukan. Jadi bukan sekadar cerdas, tapi akalnya berfungsi untuk menahan diri dari hal yang merusak. Allah *subhânahû wata'âlâ* berfirman dalam surah Thaha/20:54,

كُلُّوا وَأْرْعُوا أَنْعَمْكُمْ إِنَّ فِي ذَلِكَ لِعَلَيْتُمْ لَا أُولَئِكُمْ

*Makanlah dan gembalalah hewan-hewanmu. Sungguh pada yang demikian itu, terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah *subhânahû wata'âlâ*) bagi orang yang berakal).*

Jadi arti *an-nuhâ* (النُّهَى) dalam surah thaha di atas merupakan bentuk jamak dari *nâhî*, yang secara makna adalah akal (العقل), sebab akal itu fungsinya *menahan/mencegah* pemiliknya dari perbuatan buruk. Dan sebagai ringkasan perbedaan adalah sebagai berikut:

- Ulû al-albâb* → Cerdas murni, akal jernih, bisa memahami inti kebenaran.
- Ulû al-abshâr* → Memiliki pandangan tajam, mampu "melihat" pelajaran yang realistik.
- Ulû an-nuhâ* → Memiliki akal yang menahan dari keburukan menuju kebaikan.

## 6. *Akhlâq* (أَخْلَاقٌ) atau Budi Pekerti

Dalam sudut pandang Islam, akhlak memiliki peranan yang sangat penting, akhlak yang baik bukan hanya diwajibkan dalam hubungan khusus antar manusia

(*muamalah*), tetapi juga dalam mengatur, mengelola, dan memimpin. Al-Qur'an memberikan landasan moral dan etika yang sangat kuat untuk manajemen termasuk dalam mengelola energi yang berkeadilan dan berintegritas. Kata *Akhlāq* (أَخْلَاق) berbentuk jamak berasal dari bahasa arab yaitu dari kata *khuluq* (خُلُق), yang berarti budi pekerti, sifat, tabiat, atau perilaku, yang mengandung makna peri keadaan jiwa yang mendorong seseorang untuk melakukan perbuatan-perbuatan tanpa berpikir dan mempertimbangkan sebelumnya. Kata *akhlāq* (أَخْلَاق) adalah merupakan isim *mashdar* dari kata *akhlaga-yukhliqu-akhlagan*, yang secara harfiah berarti *as-sajiyah* (perangai), *ath-thab'ah* (kelakuan, *tabi'at*, watak dasar), *al-'âdah* (kebiasaan, kelaziman), *al-murû'ah* (peradaban yang baik), dan *ad-dîn* (agama) (Ma'luf, 1986). *Khuluq* (خُلُق) dari kata *khuluq* yang bermakna sifat batiniah, tabiat, akhlak, sesuatu yang tersembunyi di dalam jiwa. Keduanya satu akar kata, tetapi dipisahkan penggunaannya agar jelas antara penampilan dan kepribadian, sesuai hadis Nabi Muhammad *shallallâhu 'alaihi wasallam*,

عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ قَالَ: كَانَ رَسُولُ اللَّهِ يَدْعُو فِيَوْنَوْنَ أَخْسَنَ حُلُقٍ فَأَخْسِنْ حُلُقٍ

"*Ya Allah, Engkau telah memperindah ciptaanku (fisik/penampilan luar), maka perindahlah pula akhlakku (batin/karakter dalam)*" HR. al-Baihaqi.

Hadis di atas merupakan doa Nabi Muhammad *shallallâhu 'alaihi wasallam* yang menegaskan bahwa seorang Muslim tidak cukup hanya bagus lahiriah (*khâlq*), tapi juga harus bagus batiniah (*khuluq*) agar penampilan luar sesuai dengan keindahan hati dan akhlak. Islam memadukan keindahan lahiriah (fisik) dan batiniah (akhlak), dan *khuluq* lebih penting, karena menentukan nilai seseorang di sisi Allah *subhânahâ* *wata'âlâ*. Secara terminologi akhlak berarti moral, budi pekerti, karakter, watak atau tabiat (Wehr, 1979), sesuai dalam Al-Qur'an sebagai konsideran (dasar pertimbangan dalam penetapan keputusan, peraturan), dan Nabi Muhammad *shallallâhu 'alaihi wasallam*, merupakan rujukan akhlak terbaik, sesuai firman Allah *subhânahâ* *wata'âlâ* dalam surat Al-Qalam/68:4,

وَإِنَّكَ لَعَلَىٰ حُلُقٍ عَظِيمٍ

*Dan sesungguhnya engkau benar-benar berbudi pekerti yang luhur.*

Wahbah al-Zuhaili menafsirkan ayat di atas bahwa dalam diri Nabi Muhammad *shallallâhu 'alaihi wasallam*, mempunyai budi pekerti agung yang diperintahkan oleh Allah *subhânahâ* *wata'âlâ* yaitu antara lain: memiliki rasa malu, pemaaf, kelembutan, kedermawanan, keberanian dengan akhlak-akhlak baik (al-Zuhaili, 1999). Akhlak yang baik bagi seseorang akan memberatkan timbangan pahala kebaikan pada hari kiamat, sesuai hadis Nabi Muhammad *shallallâhu 'alaihi wasallam* bersabda,

مَا شَنِعَ أَنفُلُ فِي مِيزَانِ الْمُؤْمِنِ يَوْمَ الْقِيَامَةِ مِنْ حُلُقٍ حَسِنٍ وَإِنَّ اللَّهَ لَيَعْلَمُ الْفَاجِحَنَ الْبَيْنِيَّ

*Tidak ada satupun yang lebih memberatkan timbangan (kebaikan) seorang hamba *mu'min* nanti pada hari kiamat selain dari akhlak yang baik" (HR. Tirmidzi).*

Berdasarkan hadis-hadis di atas, maka Nabi Muhammad *shallallâhu 'alaihi wasallam*, memiliki misi dalam menyampaikan dakwah Islam di muka bumi ini yaitu menempatkan akhlak yang mulia bagi umatnya, sesuai sabdanya,

إِنَّمَا بُعْثَتْ لِأَنَّمِّ مَكَارِمُ الْأَخْلَاقِ

*Sesungguhnya aku diutus untuk menyempurnakan akhlak yang mulia". (HR. Bukhari).*

Dari berbagai uraian di atas tentang akhlak, maka penulis dapat merangkum bahwa akhlak dalam perspektif Al-Qur'an adalah menerapkan nilai-nilai moral islami yang bersumber dari akhlak Nabi Muhammad *shallallâhu 'alaihi wasallam* dan wahyu Allah *subhânahâ* *wata'âlâ*. Penerapan akhlak dalam menjaga lingkungan sangatlah penting yang kaitannya dengan perilaku, etika manusia dan peduli terhadap lingkungan alam

semesta dapat berkontribusi secara langsung untuk mengurangi dampak perubahan iklim. Penurunan emisi karbon tidak hanya membutuhkan teknologi dan kebijakan, tetapi juga perubahan akhlak, sikap dan perilaku individu terhadap lingkungan.

### Larangan dalam Eksplorasi Sumber Daya Alam

Dalam Islam, larangan mengeksplorasi sumber daya alam berakar pada prinsip-prinsip dasar yang mengatur hubungan manusia dengan lingkungan. Prinsip-prinsip ini mencakup keadilan, keseimbangan, tanggung jawab, dan keberlanjutan. Pengelolaan energi harus menghindari segala bentuk eksplorasi alam, menjauh dari *isrâf*, *tabdzîr* apalagi *fasâd* serta menegakkan prinsip keseimbangan demi kelestarian dan keberlanjutan kehidupan makhluk di bumi ini.

#### Berlebih-lebihan (*Isrâf*)

Islam melarang *isrâf* atau berlebih-lebihan dalam segala bentuk, termasuk dalam penggunaan sumber daya alam. Berlebihan dianggap sebagai perbuatan yang tidak disukai Allah *subhânahû wata'âlâ*. *Isrâf* berasal dari kata *asrafa* yang berarti bersenang-senang sampai melewati batas (*asrafa-yusrifu-isrâfan*) (Abaza, 2017). Kamus Besar Bahasa Indonesia menyatakan bahwa melampaui batas atau berlebihan berarti melakukan sesuatu di luar wewenang yang telah ditentukan berdasarkan aturan atau nilai tertentu yang berlaku. Oleh karena itu, pengertian *Isrâf* adalah tindakan seseorang yang melampaui batas *syariat*. Jika seseorang membasuh wajahnya setelah berwudlu lebih dari tiga basuhan, dia termasuk dalam *isrâf*, karena ketentuan yang disunatkan hanya tiga basuhan. Namun, pengertian *isrâf* lebih sering digunakan untuk membelanjakan harta daripada untuk masalah ibadah. Sifat melampaui batas di dunia *modern* mengancam masa depan manusia, terutama generasi mudanya. Nabi Muhammad *shallallâhu 'alaihi wasallam*, bersabda,

عَنْ أَنْسِ بْنِ مَالِكٍ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ : مِنْ الْإِسْرَافِ أَنْ تَأْكُلَ مَا أَشْتَهِيَتْ

*Salah satu ciri berlebihan (al-isrâf) anda makan setiap yang anda inginkan.* (HR. Ibnu Majah No 3345 dari Anas bin Malik).

Orang-orang yang tidak bersyukur atas nikmat yang telah diberikan oleh Allah *subhânahû wata'âlâ* biasanya memiliki sikap ini. Karena *isrâf* adalah salah satu cara Allah *subhânahû wata'âlâ* tidak menyukai perbuatan ini (Muallif, 2022) sesuai firman-Nya dalam Al-Qur'an surah Al-A'raf/7:31,

يَبْنَىٰ عَادٌمْ حُدُوا زَيْتَنَكُمْ عَنْ كُلِّ مَسْجِدٍ وَأَشْرَبُوا وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ

*Hai anak-anak Adam, pakailah pakaianmu yang indah di setiap masjid, dan makanlah serta minumlah, dan janganlah berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan* (Shihab, 2007).

Al-Qur'an menekankan pentingnya menghindari segala jenis berlebihan dalam kehidupan. Ini berarti memanfaatkan sumber daya dengan bijak dan efisien dalam konteks energi. Karena penggunaan energi yang lebih efisien dan efektif, larangan *isrâf* pada penggunaan energi terbarukan dapat membantu mengurangi emisi karbon. Mengajarkan orang tentang pentingnya penerapan manajemen energi terbarukan dan larangan *isrâf* dapat meningkatkan kesadaran akan tanggung jawab mereka untuk menjaga bumi.

#### Pemborosan (*Tabdzîr*)

Kata "*Tabdzîr*" berasal dari kata *badzara* (*badzara-yabdzuru-badzran*), yang berarti menabur, menanamkan (melemparkan biji ke tanah) (Abaza, 2017). Jika dikaitkan

dengan harta atau mal, istilah itu berarti mengambil harta dengan cara mengabur-hamburkannya. Secara umum, definisi kata tersebut mengacu pada setiap cara dan tindakan untuk menghabiskan uang. Tidak lazim ini juga kadang-kadang berkaitan dengan objeknya, seperti membelanjakan uang untuk hal-hal yang dilarang (Imbali, 2018). *At Tabdzîr* adalah membelanjakan hartanya yang tidak sesuai dengan peruntukan harta tersebut, dan *Mubazir* adalah sebagai pemboros, yang berarti mempergunakan harta secara berlebihan tanpa tujuan atau bukan pada tempatnya (Idris, 2018). Di dalam Al-Qur'an, kata *Tabdzîr* dengan bermacam derivasinya yang diulang tiga kali terdapat dalam surah Al-Isra'/17:26,

وَأَتَ الْفُرْبَى حَقَّهُ وَالْمُسْكِنَى وَابْنَ السَّبَيْلِ وَلَا تُبَدِّرْ تُبَدِّرْ ٢٦

*Dan berikanlah kepada keluarga-keluarga yang dekat akan haknya, ke-pada orang miskin dan orang yang dalam perjalanan dan janganlah kamu menghambur-hamburkan (hartamu) secara boros (al-Qarni, 2008).*

Ayat tersebut pada hakikatnya mendefinisikan *tabdzîr* bukan sebagai pembatasan jumlah, melainkan untuk memastikan bahwa uang itu digunakan dengan benar, untuk tujuan yang tepat, dan tidak sia-sia. Dalam situasi ini, kata *tabdzîr* lebih tepat dipahami sebagai pengeluaran harta yang tidak sah. *Tabdzîr* tidak termasuk orang yang mendermakan seluruh kekayaannya jika diperlukan. Karena itu, dalam Al-Qur'an ditegaskan untuk menghindari sikap *tabdzîr* adalah sifat etis untuk memanfaatkan kekayaan agar berkembang, tepat guna, dan tujuan sesuai dengan fungsinya. Kekayaan berfungsi untuk memenuhi kebutuhan dan kesejahteraan manusia, bukan hanya untuk dihabiskan (Imbali, 2018).

Dalam Al-Qur'an Allah *subhânahû wata'âlâ* berfirman tentang *isrâf* dan *mubazir* dalam surah Al-Isra'/17:27,

إِنَّ الْمُبَدِّرِينَ كَثُرُوا إِخْرَانَ الشَّيَاطِينَ وَكَانَ الشَّيَاطِينَ لِرَبِّهِ كَثُرُوا

*Sesungguhnya pemboros-pemboros itu adalah saudara-saudara syaitan dan syaitan itu adalah sangat ingkar kepada Rabb-nya (al-Qarni, 2008).*

Setelah mempelajari lebih lanjut tentang *isrâf* dan *tabdzîr*, dapat disimpulkan bahwa *isrâf* adalah berlebihan dalam hal yang masih ada manfaatnya, tapi melampaui batas kebutuhan atau dengan kata lain sesuatu yang masih diperbolehkan, namun sudah berlebihan. Dalam penggunaan energi seperti menyalakan lampu di siang hari. Sedangkan *tabdzîr* adalah menghambur-hamburkan untuk hal yang sia-sia dan tidak bermanfaat sama sekali atau dengan kata lain sesuatu yang dilarang dan berlebihan, seperti orang punya uang untuk berjudi yang dilarang, dan dalam konteks energi seperti membakar energi hanya untuk gaya atau pamer tanpa tujuan bermanfaat. *Isrâf* dan *tabdzîr* dapat menjadi cermin untuk mengoreksi kebiasaan buruk pada diri kita atau bisa disebut autokritik yang dapat menuntun kita untuk jujur melihat kebiasaan yang dianggap tidak wajar, khususnya dalam penggunaan energi.

## Kerusakan (*Fasâd*)

Melakukan kerusakan di bumi adalah tindakan yang dilarang dalam Islam. Allah *subhânahû wata'âlâ* mengingatkan dalam Al-Qur'an untuk tidak membuat kerusakan di muka bumi setelah penciptaannya yang baik. Menurut al-Maraghi *al-Fasâd* (al-Maraghi, 1974a), adalah sesuatu yang melewati batas kewajaran (lawan kata *shalah* atau kebaikan), mengakibatkan perang yang menyebabkan kehidupan merosot dan kerusakan *akhâlak* serta munculnya kebodohan dan ketidakmampuan untuk berpikir dengan benar. Dalam kesempatan ini, disebutkan beberapa keburukan dan kejahatan, termasuk kelalaianya. Allah *subhânahû wata'âlâ* kemudian

menunjukkan kerusakan dan perbuatan jahat yang dilakukan. Karena itu, Allah *subhānahū wata'ālā* memberi tahu orang-orang harus berhenti melakukan perbuatan buruk yang dapat memicu fitnah dan penyebaran kerusakan. Untuk lebih memahami makna *lafadz fasād*, dijelaskan dalam kitab tafsir al-mishbah sesuai firman-Nya dalam Al-Qur'an surah Ar-Rum/30:41,

طَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِيُ النَّاسِ لِيُذْهِقُهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لِعَذَابٍ يَرْجُونَ

*Telah nampak, kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, sehingga akibatnya Allah menciptakan kepada mereka sebagian dari perbuatan mereka, agar mereka kembali (Shihab, 2007).*

*Fasād* adalah salah satu perilaku manusia yang merusak bumi terkait dengan penggunaan energi terbarukan dapat dilihat dari berbagai aspek yang mencakup eksploitasi sumber daya, aktivitas penebangan hutan, merusak keseimbangan ekosistem, konsumsi energi yang tidak efisien dan berlebihan serta kurangnya perhatian terhadap keberlanjutan lingkungan, di sisi yang lain penyalahgunaan amanah, wewenang ini termasuk dalam hal penggunaan energi yang tidak bijaksana dapat menghasilkan emisi karbon yang memperparah perubahan iklim sekaligus merusak lingkungan.

## Prinsip Keseimbangan

### Keseimbangan (*Mīzān*)

Islam mengajarkan pentingnya menjaga keseimbangan alam. Eksplorasi berlebihan yang merusak lingkungan adalah bentuk pelanggaran terhadap prinsip keseimbangan ini. Allah *subhānahū wata'ālā* menjadikan dan menciptakan alam dengan seimbang. Secara ilmiah, lautan lebih luas daripada daratan, tetapi Allah *subhānahū wata'ālā* menyeimbangkan banyaknya air lautan dengan tumbuh-tumbuhan di daratan sehingga dampak lautan tidak tenggelam (Yaqin, 2021), sesuai firman Allah *subhānahū wata'ālā* dalam Al-Qur'an surah al-Mulk/67:3,

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَوَاتٍ طَبَاقًا مَا تَرَى فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِنْ تَقْوِيتٍ فَإِذَا جَعَلَ الْبَصَرَ هُنَّ تَرَى مِنْ قُطُورٍ

*Yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu melihat sesuatu yang tidak seimbang? (al-Qarni, 2008)*

Dalam manajemen energi terbarukan, konsep keseimbangan, juga dikenal sebagai *Mīzān*, sangat penting dan relevan dalam upaya mengurangi emisi karbon. Dalam Al-Qur'an, kata "*Mīzān*" sering diartikan sebagai keseimbangan atau timbangan yang adil. Al-Qur'an menekankan betapa pentingnya menjaga keseimbangan dalam berbagai aspek kehidupan, seperti penggunaan sumber daya alam dan lingkungan. Konsep *Mīzān* juga menekankan betapa pentingnya menjaga keseimbangan antara eksplorasi sumber daya alam dan pelestariannya.

## Moderasi (*At-Tawassuth*)

Islam mengajarkan moderasi dalam segala aspek kehidupan, termasuk dalam penggunaan sumber daya alam. Moderasi ini mencegah eksplorasi sumber daya alam berlebihan dan memastikan keberlanjutan. *At-Tawassuth* bermakna moderat, *al-i'tidal* adalah kesetaraan, dan *at-tawzun* artinya keseimbangan (Anuli, 2022). Moderasi berasal dari kata Latin "*moderatio*", yang berarti kesedangan atau "tidak kelebihan dan tidak kekurangan." Kata tersebut mengandung arti penguasaan diri dari sikap yang sangat baik dan buruk. Ketika digunakan dalam kamus besar bahasa indonesia, kata "moderasi" memiliki dua definisi: "pengurangan kekerasan" dan "menghindari

keekstreman". Dan juga dalam bahasa Inggris *moderation* sering digunakan dalam pengertian *average* (rata-rata), *core* (inti), *standard* (baku), atau *non-aligned* (tidak berpihak) (I, 2019). Dalam bahasa Arab, moderasi diartikan dengan kata *wasath* atau *wasathiyah*, yang mempunyai padanan kata *tawassuth* (tengah-tengah), *i'tidal* (adil), dan *tawazun* (berimbang). Penerapan prinsip *wasathiyah* bisa disebut *wasith*. Dan kata *wasathiyah* diartikan sebagai "pilihan terbaik". Kata ini sering dikenal makna adil.

Bahkan kata *wasith* telah menyebar ke dalam bahasa Indonesia menjadi kata "wasit", yang berarti penengah, perantara (seperti dalam bisnis atau perdagangan), pelera (seperti pemisah atau pendamai) antara orang yang berselisih, dan pemimpin dalam pertandingan (Nurdin, 2021). Kata "*wasathan*" dengan kata "moderasi beragama" dalam Al-Qur'an dan Hadis memiliki berbagai makna dan istilah. Sebagai contoh, Allah *subhânahû wata'âlâ* berfirman dalam surah Al-Baqarah/2:143, bahwa moderasi beragama berarti umat yang dipilih.

وَكَذَلِكَ جَعَلْنَاكُمْ أَمَّةً وَسَطَا لِتَكُونُوا شُهَدَاءَ عَلَى النَّاسِ وَيَكُونَ الرَّسُولُ عَلَيْكُمْ شَهِيدًا

*Dan demikianlah, telah Kami jadikan kamu suatu umat yang di tengah, supaya kamu menjadi saksi-saksi atas manusia, dan adalah Rasul menjadi saksi (pula) atas kamu...* (Hamka, 2015)

Dalam konteks energi terbarukan, moderasi berarti menggunakan sumber daya energi secara efisien dan seimbang dengan kemampuan alam untuk memperbaahruiinya. Selain itu, *at tawassuth* juga mencakup pengembangan kebijakan dan praktik yang mendukung efisiensi energi dan penghematan.

## Manusia sebagai Konservator Bumi

Menurut penulis aspek Islam dalam memahami aktivitas dan peran manusia untuk menjaga bumi sangatlah penting. Bumi tidak hanya berfungsi sebagai tempat tinggal bagi manusia dan makhluk lainnya, tetapi juga sebagai manifestasi dari kekuasaan, rahmat, dan kebijaksanaan Allah *subhânahû wata'âlâ*. Sebagai bagian dari ciptaan-Nya, bumi menjalankan peran sesuai dengan kehendak Allah *subhânahû wata'âlâ* dan menjadi sarana bagi manusia.

## Peran Manusia sebagai *Khalifah*

Peran manusia sebagai *khalifah* untuk menjaga bumi merupakan tanggung jawab moral, spiritual, dan ekologi. Sebagai *khalifah*, manusia harus menjaga keseimbangan alam, melestarikan sumber daya alam, dan menghindari kerusakan demi menjaga kelangsungan hidup seluruh makhluk dan lingkungan di bumi. Makna *khalifah* di sini adalah pelindung, pembimbing dan pemelihara agar setiap makhluk dapat mencapai tujuan yang diinginkannya, sesuai firman-Nya dalam Al-Qur'an surah Al-Baqarah/2:30,

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَائِكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً

*Dan ingatlah ketika Tuhanmu berfirman kepada para Malaikat, sesungguhnya Aku hendak menjadikan seorang khalifah di muka bumi* (Al-Mahalli & As-Suyuthi, 2011).

Diciptakan *khalifah* sebagai penguasa di bumi yang bertanggung jawab atas segala sesuatu, termasuk tumbuhan, hewan, hutan, air, sungai, gunung, dan lautan yang berkaitan dengan pengelolaan lingkungan (Absar & Susanti, 2023). *Khalifah* berasal dari akar kata *khalafa* (خلف - يخلف - خلافة) yang memiliki arti mengganti, wakil (Abaza, 2017). Yusuf Qardhawi berpendapat dalam *Ri'ayah al-Bi'ah fiy Syari'ah al-Islam* bahwa menjaga lima tujuan utama Islam (*maqasid al-syari'ah*) hukumnya sama dengan menjaga, memelihara lingkungan dan mengelola sumber daya alam. Menurut kaidah ushul fiqh, "Jika sesuatu membawa kepada kewajiban, maka sesuatu itu wajib

hukumnya" (Noor, 2018). Manusia sebagai *khalîfah fil Ardh* dalam ayat tersebut dijelaskan oleh Yusuf al-Qaradhawi (al-Qaradhawi, 1995), yang dinukilkan dari Raghîb al-Asfahânî (897 M - 967 M) dalam *kitab Al-Dzari'ah ila Makârim al-syari'ah*, menjelaskan bahwa ada tiga alasan Allah *subhânahû wata'âlâ* menciptakan manusia yaitu: Pertama predikat *khalîfah* sebagai tugas memakmurkan bumi, kedua melaksanakan visi *Ilahiyyah*, ketiga melanjutkan kekhalifahan.

### **Solusi Penanggulangan Emisi Karbon**

Penanggulangan emisi karbon adalah upaya untuk mengurangi atau mencegah pelepasan polutan, termasuk gas rumah kaca ke atmosfer yang dapat menyebabkan perubahan iklim. Karena emisi karbon sebagian besar berasal dari pembakaran bahan bakar fosil seperti gas alam, minyak bumi, dan batu bara, penanggulangan emisi karbon berfokus pada mengurangi bahan bakar fosil, meningkatkan efisiensi energi, dan mengadopsi teknologi ramah lingkungan. Al-Qur'an mengajarkan perlunya manusia menjalin harmonisasi dengan alam semesta, sebagai mitra dalam kehidupan manusia itu sendiri (Taufik & Yogyakarta, 2013). Beralih ke energi terbarukan dalam hal ini adalah yang bersumber dari matahari merupakan solusi untuk mengurangi emisi karbon dan pemanasan global, di mana memerlukan kerja sama internasional dan tindakan cepat. Di samping itu reboisasi dan penghijauan hutan dapat melindungi hutan saat ini dan membantu menyerap karbon dari atmosfer. Berikut adalah strategi yang dapat dilakukan untuk mengurangi emisi karbon dengan menggunakan energi matahari.

### **Matahari sebagai Sumber Utama Energi Terbarukan**

Energi terbarukan merupakan kunci utama untuk menggantikan energi fosil yang sudah dibahas pada materi di atas, di mana pemilihan sumber energi terbaik di masa yang akan datang adalah matahari di samping energi terbarukan lainnya seperti angin, air, dan biomassa. Dalam perspektif Al-Qur'an, matahari dipandang bukan hanya sebagai benda langit yang memancarkan sinar atau energi, tetapi sebagai tanda kekuasaan Allah *subhânahû wata'âlâ* dan sumber utama energi yang menopang kehidupan di bumi. Pengembangan teknologi energi terbarukan seperti panel surya adalah hal penting yang dapat membantu mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil.

#### **a. Penciptaan matahari dalam perspektif Al-Qur'an**

Penciptaan matahari yang merupakan tanda nyata dari kebesaran dan kekuasaan Allah *subhânahû wata'âlâ*. Di mana matahari telah ditundukkan kepada manusia, dipancarkan energi yang berlimpah tanpa emisi dan ramah lingkungan, memainkan peran sentral dalam mendukung kehidupan, mengatur waktu, dan menjaga keseimbangan kosmos (Alwi, 2001). Negara-negara tropis, termasuk Indonesia pemanfaatan sumber energi seperti tenaga surya menjadi pilihan yang paling tepat. Menurut Arifin, Indonesia memiliki potensi sumber daya energi terbarukan yang signifikan lebih dari 3.600 Giga Watt (GW) dimana potensi surya lebih dari 3.200 GW

.

#### **b. Makna matahari dalam Al-Qur'an**

Matahari dalam Al-Qur'an memiliki makna yang mendalam baik secara fisik maupun simbolis. Matahari diakui sebagai salah satu tanda kekuasaan dan kebesaran Allah *subhânahû wata'âlâ* dalam penciptaan alam semesta. Dan dalam Al-Qur'an, matahari juga disebut sebagai sumber cahaya dengan bermacam-macam kosakata, seperti *Asy-*

*Syams, Misbah, Dhiyâ', Sirâj, Nûr.* Menurut Afida menyebutkan matahari dalam kosakata yang berbeda seperti *Sirâj* bermakna pelita dan *Dhiyâ'* bermakna sinar pada kedua makna ini tidak merubah prinsip matahari yang memancarkan cahayanya sendiri, dan menunjukkan bahwa matahari sangat besar yang memancarkan sinarnya (Afida, 2019). Namun menurut penulis yang telah berdiskusi dengan ahli Nuklir "Muhamad Natsir Insya" (BATAN) dan berdasarkan sains serta isyarat Al-Qur'an, bahwa setiap kosakata ini memiliki makna yang khas dalam menggambarkan peran matahari sebagai pemberi cahaya, khususnya makna *Misbah, Dhiyâ', dan Sirâj*. Beberapa makna kosakata tentang matahari dalam perspektif sains dan Al-Qur'an:

1) *Asy-Syams* (الشَّمْس), Matahari.

*Asy-Syams* (شَمْسٌ) atau dalam kitab kawabban Al-Qur'an Al-Karim bermakna matahari (Abaza, 2017). Menurut Zaghlul An-Najjar, matahari merupakan bintang yang berukuran sedang dari bintang-bintang umumnya. Matahari berbentuk bola gas yang menyala berdiameter 1.400.000 kilometer, dengan jarak rata-rata 150 juta kilometer dari bumi (an-Najjar, 2007). Matahari memiliki reaksi nuklir yang disebut reaksi fusi dan menurut Zaghlul, reaksi fusi matahari mengeluarkan sekitar lima juta ton energi per detik, atau juga dikatakan matahari kehilangan sekitar 360.000 juta ton massa setiap hari. Matahari adalah pusat sumber energi di lingkungan tata surya, yang mempunyai tiga lapisan kulit terdiri dari fotosfer, kromosfer, dan korona. Dengan ketakjuban penciptaan matahari pantaslah Allah *subhânahû wata'âlâ* bersumpah dengan menyebutkan matahari dan cahayanya dalam surah Asy-Syams/91:1-7.

وَالشَّمْسِ وَضُحْنَاهَا ١ وَالْقَمَرِ إِذَا ثَلَاهَا ٢ وَالنَّهَارِ إِذَا جَلَّهَا ٣ وَالسَّمَاءِ وَمَا بَنَاهَا ٤ وَالْأَرْضِ وَمَا بَنَاهَا ٥ وَنَفْسٍ ٦ وَمَا سَوَّلَهَا ٧

Demi matabari dan cahayanya di pagi hari dan bulan ketika telah mengiringinya, dan siang ketika telah menampakkannya, dan malam ketika menutupinya, dan demi langit serta pembinaannya, dan bumi serta penghamparannya, dan demi jiwa serta penyempurnaan (Shihab, 2007).

Cahaya matahari yang sangat cemerlang hanya dapat diamati melalui lapisan tipis atmosfer bumi yang menghadap matahari. Oleh karena itu, lapisan siang adalah yang membuat matahari terlihat, bukan sebaliknya. Al-Qur'an menyebutkan bahwa "dan siang apabila menampakkannya (matahari)". Namun, orang selama ini mengira bahwa matahari menerangi siang (Thayyarrah, 2013). Matahari juga disebut sebagai bintang yang dinamakan raksasa merah. Kemudian bintang ini mendingin dan menyusut sampai pada ukuran sangat kecil. Pada kondisi ini matahari terdiri dari 90% hidrogen dan 8% helium, sedikit karbon dan oksigen, sekelumit unsur-unsur berat lainnya seperti besi didapatkan dari supernova yang meledak, ini merupakan sumber materi di bumi (Baiquni, 1996).

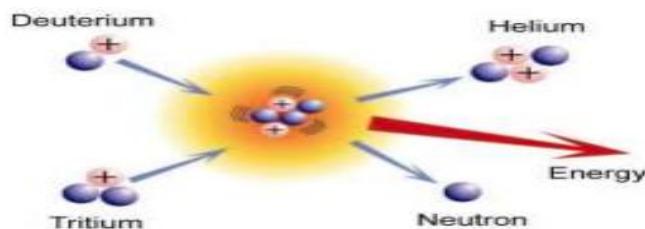
2) *Mishbâh* (مُصْبَح): Lampu atau pelita besar

Dalam kamus kawabban kata *mishbah* berasal dari akar kata *shabaha* (صَبَحَ - يَصْبَحُ - صَبْحٌ) yang berarti pada pagi hari, menjadi, yaitu yang berhubungan dengan cahaya atau pagi, dan bentuk *mishbah* digunakan untuk menunjukkan alat atau instrumen yang memancarkan atau memberikan cahaya. Jadi *mishbah* (مُصْبَح) adalah *isim alat* (اسم آلة) yang diturunkan dari akar kata *shabaha* yang bermakna pelita besar, lampu (Abaza, 2017). Dalam Al-Qur'an menjelaskan tentang cahaya atau pelita seperti firman Allah *subhânahû wata'âlâ* dalam surah An-Nûr/24:35,

اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ مَثُنُ نُورٍ كَمُشْكُوٍّ فِيهَا مُصْبَحٌ الْمُصْبَحُ كَأَنَّهُ كَوْكَبٌ دُرْزِيٌّ

Allah cahaya langit dan bumi. Perumpamaan cahaya-Nya adalah seperti sebuah celah yang tak tembus yang di dalamnya ada pelita besar. Pelita itu di dalam kaca, kaca itu bagaikan bintang seperti mutiara (Shihab, 2007).

Makna *mishbah* dalam ayat di atas menurut pendapat Shihab menyebutkan bahwa *mishbah* artinya pelita besar. Cahaya, pelita atau energi panas dari matahari yang dipancarkan ke bumi adalah hasil reaksi fusi yang terjadi dalam matahari. Reaksi fusi ini terjadi karena penggabungan atom hidrogen dan membentuk helium, hal ini terbentuk karena tekanan dan suhu yang amat tinggi (Sulistari, 2023). Reaksi fusi terjadi dalam plasma karena suhu sangat tinggi yang dapat memfasilitasi reaksi fusi nuklir dalam perut matahari. Fusi nuklir ini membentuk sejumlah besar energi, yang akhirnya dipancarkan ke bumi (Thayyarrah, 2013). Reaksi fusi matahari menghasilkan energi dari dirinya sendiri atau reaksi fusi matahari menghasilkan energi dalam bentuk dualitas yang memiliki energi bersifat ganda, yaitu energi dipancarkan dalam bentuk gelombang elektromagnetik (seperti cahaya) dan partikel foton. Sesuai penjelasan sains dan Al-Qur'an, di mana menyebut bahwa matahari sebagai *sirâj* dalam surah Nuh/71:16, dan *dhiyâ'* dalam surah Yunus/10:5. Reaksi fusi memiliki prinsip dasar yaitu penggabungan inti atom ringan yaitu seperti deuterium (hidrogen-2) dan tritium (hidrogen-3), dan membentuk inti atom yang lebih berat dengan menghasilkan energi dalam jumlah besar, seperti proses reaksi fusi matahari dibawah ini (A. Hidayat & Tasnim, 2024).



**Gambar 5.** Reaksi fusi matahari

Berdasarkan uraian, penjelasan di atas baik dari kamus, tafsir al-misbah, tafsir Al-Qur'an lainnya maupun pendapat mufasir bahwa *mishbâh* (مِصْبَاح) bermakna lampu atau pelita besar. Di mana pelita ini dihasilkan dari reaksi fusi dalam matahari, berkenaan hal tersebut, maka penulis menafsirkan bahwa *mishbâh* (مِصْبَاح) adalah pelita besar yang berada dalam reaksi fusi matahari atau reaksi fusi matahari itu sendiri.

3) *Dhiyâ'* (ضِيَاء): *Cahaya* yang terang dan menyilaukan

Kata *dhiyâ'* digunakan dalam Al-Qur'an untuk menggambarkan cahaya yang lebih kuat, menyilaukan, dan menerangi. Istilah ini menekankan cahaya matahari yang menyebar luas, bersifat langsung, dan intens. Dalam kamus tamyiz pintar *dhiyâ'* adalah *isim mashdar* berasal dari kata *dhâ'* (ضَاءَ - يَضْرُءُ - ضَرْءَاءَ - ضِيَاءً) yang bermakna terang, bersinar (Abaza, 2016). Makna yang sama disebutkan dalam tafsir ilmi, bahwa *dhiyâ'* adalah bersinar yang maknanya benda langit ini mempunyai cahaya yang disebarluaskan ke seluruh alam semesta (Ulama & Sains, 2017). Sesuai firman Allah *subhânahû wata'âlâ* dalam surah Yunus/10:5,

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا

*Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya (Shihab, 2007).*

Makna *dhiyâ'* dalam ayat ini, menurut Shihab adalah bersinar (sinar), atau *dhiyâ'* dalam ayat ini diartikan yang sama dengan cahaya (Alwi, 2001). Cahaya adalah bagian dari gelombang elektromagnetik yang dihasilkan oleh reaksi fusi nuklir matahari termasuk gelombang radio, cahaya tampak, gelombang mikro, inframerah, sinar ultraviolet, sinar-X, dan juga sinar gamma. Spektrum cahaya matahari terbagi menjadi sinar terlihat (tampak) dan sinar tak terlihat. Sinar yang tampak meliputi: merah, oranye, ungu, kuning, hijau, nila, dan biru. Di antara sinar tak tampak adalah ultraviolet, sinar-X, gelombang mikro, sinar gamma, sinar kosmik dan sinar inframerah. Cahaya matahari dikenal dengan radiasi matahari yaitu gelombang elektromagnetik. Adapun kecepatan gelombang elektromagnetik sekitar  $3,0 \times 10^8$  m/detik. Karena itu cahaya atau radiasi memerlukan waktu 8 menit untuk mencapai bumi. Sementara gravitasi matahari masih berpengaruh pada jarak 2 tahun cahaya. Berdasarkan uraian, penjelasan di atas baik dari kamus, tafsir ilmi dan tafsir al-misbah maupun pendapat mufasir bahwa *dhiyâ'* (ضياء) bermakna bersinar atau cahaya. Di mana cahaya adalah bagian dari gelombang elektromagnetik (radiasi), berkenaan hal tersebut, maka penulis menafsirkan bahwa *dhiyâ'* (ضياء) adalah sinar-sinar yang ada dalam gelombang elektromagnetik matahari.

4) *Sirâj* (سراج): Pelita atau lampu yang terang.

Istilah *sirâj* sering digunakan dalam Al-Qur'an untuk merujuk pada matahari sebagai pelita yang memancarkan cahaya terang, seperti lampu yang memberikan penerangan. *Sirâj* adalah merupakan *isim alat* (اسم آلة) dari kata *saraja* سراج - يسْرَجُ (سراج) yang berarti menyalakan lampu, memberi pelita. Dalam tafsir al-marahi *sirâj* (سراج) bermakna pelita atau sinarnya yang muncul dari dirinya sendiri (al-Maraghi, 1974a). Sementara dalam tafsir ilmi *sirâj* adalah matahari diartikan secara etimologi bermakna yang sama yaitu pelita, lampu atau penerang (Ulama & Sains, 2017). Sesuai firman Allah *subhânahû wata'âlâ* dalam surah Nuh/71:16,

وَجَعَلَ الْقَمَرَ فِيهِنَّ نُورًا وَجَعَلَ الْشَّمْسَ سِرَاجًا

*Dan Dia menjadikan padanya bulan (sebagai) nur dan menjadikan matahari pelita (Shihab, 2007).*

Dalam ayat di atas Shihab menjelaskan bahwa *sirâj* maknanya pelita yaitu Dia menjadikan matahari sebagai pelita. Penemuan ilmiah tentang matahari telah menunjukkan bahwa panas di permukaannya mencapai  $+/- 6000^{\circ}\text{C}$ , hal ini karena adanya materi bertekanan tinggi yang ada di dalamnya. Oleh karena itu ayat Al-Qur'an menamai matahari sebagai *sirâj* atau pelita, karena memiliki panas dan cahaya secara bersamaan. Matahari menghasilkan 9% energi ultraviolet, 46% energi cahaya, dan 45% energi inframerah. Cahaya juga merupakan paket-paket energi atau disebut kuanta (foton). Energi foton tidak didasari pada intensitas cahaya, tetapi berdasarkan pada panjang gelombang cahaya atau frekuensinya (Sutarno, *et.al.*, 2017).<sup>1</sup> Foton adalah nama untuk energi yang dipancarkan atau diserap saat elektron bertransisi antar kulit. Foton-foton ini membawa energi dalam jumlah diskrit. Dalam fenomena elektromagnetik, foton disebut partikel elementer. Foton biasanya merupakan pembawa radiasi gelombang elektromagnetik, seperti cahaya, sinar-X dan gelombang radio. Foton tidak sama dengan partikel elementer lain, seperti quark dan elektron, karena foton tidak bermassa dan bergerak dengan kecepatan cahaya dalam ruang

<sup>1</sup> Sutarno, *et.al.*, "Radiasi Benda Hitam dan Efek Fotolistrik Sebagai Konsep Kunci Revolusi Saintifik dalam Perkembangan Teori Kuantum Cahaya," *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, vol. IX. No. 2, 2017, hal. 58.

vakum. Sebuah teori baru dikembangkan setelah penemuan foton yang dikenal dengan elektrodinamika kuantum, yang menjelaskan bagaimana radiasi elektromagnetik dipancarkan sebagai partikel foton yang berenergi (Ulama & Sains, 2017).

Berdasarkan uraian dan penjelasan di atas termasuk pembahasan dalam tafsir ilmi, tafsir al-misbah, tafsir al-azhar dan juga pendapat mufasir bahwa *sirâj* (سراج) adalah pelita, dan juga disebut sinar atau cahaya. Di mana cahaya disebut kuanta atau foton sebagai pembawa gelombang elektromagnetik, karena cahaya adalah bagian dari gelombang elektromagnetik (radiasi), berkenaan hal tersebut, maka penulis menafsirkan bahwa *sirâj* (سراج) adalah foton yang membawa gelombang elektromagnetik matahari.

### 5) *Nûr* (نور): Cahaya atau penerangan.

Dalam kamus tamyiz pintar *nûr* (نور) dalam bahasa arab bermakna cahaya (Shihab, 2007). Kata *nûr* merupakan *isim* yang langsung memiliki arti cahaya dan tidak diturunkan dari kata kerja (*fi'il*) manapun, sehingga termasuk dalam kategori isim *jamid*. sejalan dengan makna *nûr* dalam KBBI yaitu cahaya, sinar (Alwi, 2001). Dalam surah An-Nûr/24:35 menjelaskan bahwa cahaya tersebut merupakan sumber dari cahaya Allah *subhânahû wata'âlâ* yaitu cahaya diatas cahaya, sesuai firman-Nya, *الله نور السموات والأرض مثُل نوره كمثلكم مُصباحٌ ألمصباحُ فِي رُجَاحَةٍ أَلْرُجَاحَةُ كَأَنَّهَا كُوْكُبٌ دُرْيٌ* Allah cahaya langit dan bumi. Perumpamaan cahaya-Nya adalah seperti sebuah celah yang tak tembus yang di dalamnya ada pelita besar. Pelita itu di dalam kaca, kaca itu bagaikan bintang seperti mutiara (Shihab, 2007).

Cahaya dalam ayat ini begitu pentingnya, sehingga dinamakan dalam satu surah dalam Al-Qur'an yaitu surah An-Nûr, di mana cahaya itu langsung datang dari Allah *subhânahû wata'âlâ* yang menyinari dan memberi petunjuk kepada seluruh alam semesta (Murtono, 2008). Dalam tafsir al-Ghazali menafsikan ayat tersebut di atas yaitu dengan ungkapan "Allah *subhânahû wata'âlâ* merupakan cahaya langit dan bumi," al-Ghazali menjelaskan bahwa Dia-lah satu-satunya yang disebut cahaya, dalam arti sesungguhnya, dan Allah *subhânahû wata'âlâ* tidak ada yang setara dengan-Nya. sementara cahaya-cahaya yang lain disebut cahaya secara majazi (alegoris) (Al-Ghazali, 1993).

## MAKNA MATAHARI DALAM AL-QUR'AN



Gambar 6. Makna Matahari dalam Al-Qur'an.

## KESIMPULAN

Dari kajian yang telah dilakukan tentang manajemen energi terbarukan sebagai penanggulangan emisi karbon perspektif Al-Qur'an, dengan ini disimpulkan berdasarkan pada beberapa temuan sebagai berikut:

1. Manajemen Energi Terbarukan mengacu pada prinsip dan kebijakan yang digunakan untuk mengelola serta mengoptimalkan penggunaan sumber energi terbarukan. Dalam praktiknya dapat menggunakan model manajemen energi terbarukan sebagai penanggulangan emisi karbon perspektif Al-Qur'an terdiri dari: perencanaan atau *at-takhthîth* (الخطيط), pengorganisasian atau *at-tanzhîm* (التنظيم), pelaksanaan *at-tansîq* (التنسيق), dan pengendalian *ar-riqâbah* (الرقابة). Setiap tahapan ini dikaitkan dengan prinsip moral dan etika dalam ajaran Islam yang menekankan pada kemampuan (kompetensi) atau *al-kafâ'ah* (الكفاءة) dan akhlak (budi pekerti) atau *akhlâq* (أُخْلَاق) dalam tanggung jawab manusia sebagai khalifah di muka bumi.
2. Problematika penanggulangan emisi karbon yang dihasilkan dari pembakaran energi, khususnya energi fosil dapat meningkatkan gas rumah kaca (GRK) menjadi penyebab kerusakan alam yang mengakibatkan terjadi peningkatan suhu atmosfer dan permukaan bumi (global warming) serta terjadinya kenaikan permukaan air laut. Hal ini berdampak kepada kerusakan alam seperti perubahan pola cuaca ekstrem, banjir dan ancaman terhadap ekosistem dalam kehidupan makhluk termasuk manusia. Adapun solusinya dapat dilakukan dengan strategi: Pemilihan sumber energi terbaik di masa yang akan datang dengan menggunakan energi matahari, peningkatan efisiensi dalam penggunaan energi di berbagai bidang, pembangunan berkelanjutan dapat membangun infrastruktur dengan mempertimbangkan dampak pada lingkungan, penanaman kembali hutan, manajemen limbah dapat memanfaatkan kembali limbah yang dapat mengurangi pencemaran lingkungan, pengembangan teknologi karbon rendah dapat membantu mengatasi masalah emisi, Pendidikan hal yang penting dalam peningkatan kesadaran masyarakat dan partisipasi penanggulangan emisi.
3. Dari berbagai solusi penanggulangan emisi karbon dapat disimpulkan bahwa matahari sebagai energi masa depan bagi manusia. Menurut penulis berdasarkan sains dan Al-Qur'an, bahwa yang dimaksud dengan misbah (مِصْبَاح) adalah pelita besar yang berada dalam reaksi fusi matahari atau reaksi fusi matahari itu sendiri, *dhiyâ' (ضياء)* adalah sinar-sinar yang ada dalam gelombang elektromagnetik matahari, dan *sirâj (سِرَاج)* adalah foton yang

membawa gelombang elektromagnetik matahari, sementara nûr (نور) cahaya atau penerangan, di mana cahaya tersebut merupakan sumber dari cahaya Allah subhânahû wata'âlâ, cahaya diatas cahaya yang menyinari dan memberi petunjuk kepada seluruh alam semesta.

Implikasi hasil penelitian ini memperkuat pentingnya penggunaan pendekatan inkuiri terbimbing dalam pembelajaran IPA, khususnya untuk membentuk pemahaman konseptual yang mendalam serta mengembangkan kemampuan berpikir reflektif peserta didik dalam merespons isu-isu lingkungan dan keberlanjutan.

Berdasarkan temuan tersebut, disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk mengkaji penerapan model ini pada topik-topik IPA lainnya, serta memperluas indikator evaluasi dengan memasukkan aspek sikap ilmiah dan kemampuan kolaborasi peserta didik guna memperoleh gambaran hasil pembelajaran yang lebih komprehensif.

## DAFTAR PUSTAKA

Abaza, T. (2016). *Pintar Terjemahan Qur'an dan Kitab Kuning* (7th ed.). Publishing.

Abaza, T. (2017). *Kawkaban Al-Qur'an Al-Karim: Kamus Pintar Terjemah Al-Qur'an*. Tamyiz.

Absar, A. M., & Susanti, R. (2023). Urgensi Pendidikan Akhlak Terhadap Lingkungan. *AJIE: Al-Ghazali Journal of Islamic Education*, 2(1).

Abu Bakar, A. (2013). *Al-Muyassar Al-Qur'an dan Terjemahnya*. Sinar Baru Algensindo.

Afida, A. N. (2019). Matahari Dalam Perspektif Sains Dan Al-Qur'an. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(1).

Agency, I. E. (2024). *Renewables 2024: Analysis and Forecast to 2030*. International Energy Agency.

Al-Ghazali. (1993). *Misykat Cahaya-Cahaya (Misyikat Al-Anwar)*. Mizan.

Al-Ghazali, A. H. M. bin M. (2004). *Al-Mursyidul Amin*. Darul Kutub Al-Islamiyah.

Ali, M., & Windarta, J. (2020). Pemanfaatan Energi Matahari Sebagai Energi Bersih yang Ramah Lingkungan. *Jurnal Energi Baru & Terbarukan*, 1(2).

Al-Mahalli, J. M. bin A. bin M., & As-Suyuthi, J. A. bin A. B. (2011). *Tafsir Jalalain*. Pustaka eLBA.

al-Maraghi, A. M. (1974a). *Tafsir Al-Maraghi*. PT. Karya Toha Putra.

al-Maraghi, A. M. (1974b). *Terjemah Tafsir Al-Maraghi* (Edisi kedua). PT. Karya Toha Putra.

Almath, M. F. (1991). *1100 Hadits Terpilih: Sinar Ajaran Muhammad*. Gema Insani Press.

al-Qaradhawi, Y. (1995). *Dâr al Qiyam wa Akhlaq fil Iqtîshodî Islam*. Maktabah Wahbah.

al-Qarni, 'Aidh. (2008). *Tafsir Muyassar*. Qisthi Press.

Alwi, H. (2001). *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*. Balai Pustaka.

al-Zuhaili, W. bin M. (1999). *Al-Tafsir Al-Munir fi Al-Aqidah wa Al-Syari'ah wa al-Manhaj* (Vol. 1). Dârul-Fikr.

an-Najjar, Z. R. M. (2007). *Tafsir Al-Ayat Al-Kawniyyat Fi Al-Qur'an Al-Karim* (Vol. 4). Maktabat al-Shuruq al-Dawliyyat.

Anuli, W. Y. (2022). Internalisasi Nilai Moderasi Islam At-Tawasuth wal I'tidal di Sekolah. *Jurnal Basicedu*, 6(6).

As-Suyuthi, J. (2011). *Sebab Turunnya Ayat Al-Qur'an (Lubaabun Nuquul fii Asbaabin Nuzuul)*. Gema Insani.

Baiquni, A. (1996). *Al-Qur'an dan Ilmu Pengetahuan Kealaman*. PT Dana Bhakti Prima Yasa.

Bernstein, L. (2008). *Climate Change 2007 Synthesis Report*. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

Chen, K. (2017). Pengungkapan Emisi Karbon Sebagai Mekanisme Peningkatan Kinerja Untuk Menciptakan Nilai Perusahaan. *Dinamika Akuntansi, Keuangan Dan Perbankan*, 6(1).

Deng, Z., & Zhou, Q. (2021). Dopant-Free  $\pi$ -Conjugated Hole Transport Materials for Highly Stable and Efficient Perovskite Solar Cells. *Frontiers in Chemistry*, 9.

Dincer, I., & Acar, C. (2015). A review on clean energy solutions for better sustainability. *International Journal of Energy Research*.

Gunadi, I. G. A. (2024). A Review: Proses Konversi Energi, Tantangan dan Peluang Pemanfaatan Energi Matahari Sebagai Alternatif Energi Terbarukan. *Wahana Matematika Dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, Dan Pembelajarannya*, 18(3).

Hamka. (2015). *Tafsir Al-Azhar*. Gema Insani.

Hidayat, A., & Tasnim, N. S. (2024). Pengembangan Teknologi Reaksi Fusi Menuju Sumber Energi Tak Terbatas dan Ramah Lingkungan. *Exact: Journal of Excellent Academic Community*, 2(1).

Hidayat, S. (2020). Konsep Manajemen dalam al-Qur'an. *Jurnal Literasi Pendidikan Nusantara*, 1(1).

Husna, A. (2019). *Manajemen Idarah Masjid Al-Hasyimiyah Lamnyong Darussalam Banda Aceh*.

I, T. P. K. A. R. (2019). *Moderasi Beragama*. Badan Litbang dan Diklat Kementerian Agama Republik Indonesia.

Idris, M. A. (2018). Isrâf dan Pendidikan Islam Sebagai Pencegahnya. *At-Ta'dib: Jurnal Ilmiah Pendidikan Agama Islam*, 10(2).

Imbali, H. (2018). Membangun Etika Qur'ani Terhadap Harta. *Jurnal Madani: Ilmu Pengetahuan, Teknologi, Dan Humaniora*, 1(2).

Indonesia, D. A. R. (2014). *Al-Qur'an dan Terjemahannya: Mushaf Al-Kamil* (T. Husein, Ed.). CV Darus Sunnah.

Januariani, & Mashudi, K. (2023). Pengorganisasian dalam Perspektif Al-Qur'an dan Hadits. *Journal of Pojok Guru*, 1(1).

Labiba, D., & Pradoto, W. (2018). Sebaran Emisi CO<sub>2</sub> dan Implikasinya Terhadap Penataan Ruang Area Industri di Kendal. *Jurnal Pengembangan Kota*, 6(2).

Lee, H. (2023). *Climate Change 2023 Synthesis Report*. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). <http://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>

Ma'luf, L. (1986). *Kamus al-Munjid*. Dar al-Masyriq.

Martinez, L. H. (2005). Post Industrial Revolution Human Activity and Climate Change: Why the United States Must Implement Mandatory Limits on Industrial Greenhouse Gas Emissions. *Journal of Land Use & Environmental Law*, 20(2), 403.

Mesiono, & Aziz, M. (2020). *Manajemen dalam Perspektif Ayat-Ayat Al Quran: Buku Kajian Berbasis Penelitian*. Perdana Publishing.

Muallif. (2022). Pengertian Isrâf, Bahaya, Contoh, Cara Menghindari dan Hikmah Meninggalkannya. *Al Wildan: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*. <https://an-nur.ac.id/pengertian-israf-bahaya-contoh-cara-menghindari-dan-hikmah-meninggalkannya/>

Murtono. (2008). Konsep Cahaya dalam Al-Qur'an dan Sains. *Jurnal Kaunia*, 4(2), 147-158.

Musyaddad, K. (2014). Prinsip-Prinsip Manajemen Sumber Daya Manusia dalam Perspektif Islam. *Al-Fikrah: Jurnal Kependidikan Islam*.

Naryanto, R. F. (2021). *Teknik Pembakaran*. Literasi Nusantara Abadi.

Noor, F. (2018). Pengelolaan Sumber Daya Alam Berdasar Prinsip Fiqh Al-Bi'ah. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Pancasila Dan Kewarganegaraan (JIPPK)*, 3(1).

Nurdin, F. (2021). Moderasi Beragama menurut Al-Qur'an dan Hadist. *Jurnal Ilmiah Al-Mu'ashirah: Media Kajian Al-Qur'an Dan Al-Hadits Multi Perspektif*, 18(1).

Shihab, M. Q. (2007). *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an* (Cetakan X, Vol. 1). Lentera Hati.

Subekti, I. (2021). Prinsip Actuating Islam dan Implementasi dalam Manajemen Pendidikan. *Perada: Jurnal Studi Islam Kawasan Melayu*, 4(1).

Sulistari, I. (2023). Matahari Sebagai Bintang dan Fungsinya Perspektif Tafsir Sains. *Jurnal Qaf*, 5(1).

Taufik, M., & Yogyakarta, T. B. K. (2013). *Ensiklopedia Pengetahuan Al-Qur'an dan Hadits*. Kamil Pustaka.

Thayyarah, N. (2013). *Buku Pintar Sains dalam Al-Qur'an: Mengerti Mukjizat Ilmiah Firman Allah*. Mausu'ah al-'Ijaz al-Qur'ani.

Ulama, P., & Sains, P. P. (2017). *Mengenal Ayat-Ayat Sains dalam Al-Qur'an: Penciptaan Benda-Benda Langit dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sain*. Kementerian Agama RI & LIPI.

Wehr, H. (1979). *A Dictionary of Modern Written Arabic* (J. M. Cowan, Ed.). Hubert & Co.

Wijayanti, M. D. (2021). *Seri Energi Alternatif Energi Matahari* (S. A. N. Dewi, Ed.). PT Bumi Aksara.

Yaqin, M. A. (2021). Perspektif Al-Qur'an-Hadis Tentang Konsep Keseimbangan dalam Kehidupan Personal dan Sosial. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(1).

Zainuri, R., & Setiadi, P. B. (2023). Tinjauan Literatur Sistematis: Analisis SWOT Dalam Manajemen Keuangan Perusahaan. *Jurnal Maneksi*, 12(1).